



**FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA INDUSTRIAL**

Mejoramiento del Sistema de Seguridad e Higiene Industrial en la empresa Nicaragua Sugar States Limited (Ingenio San Antonio ISA) en el área de procesamiento de la caña de azúcar.

**PARA OPTAR AL TITULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

**PRESENTADO POR:
Br. Carlos Javier Zapata Paredes**

**TUTOR
Ing. Ramón Rafael Barrios Borge**

**Managua, Nicaragua
Febrero 2002**

INDICE

Contenido	Página
Introducción.	01
Objetivos general y específicos.	03
Marco teórico.	04
Hipótesis.	20
Metodología.	21
Cap 1: Descripción actual de la empresa.	23
A- Generalidades.	23
B- Descripciones y flujo grama del proceso.	26
C- Organización y estructura actual de la empresa.	33
D- Accidentabilidad.	36
Cap 2: Evaluación y análisis de la seguridad e higiene laboral en la empresa.	46
A- Papel de la administración en la seguridad.	46
B- Inventario de riesgos/ plan de medidas en las secciones productivas de la empresa.	47
Cap 3: Propuesta para el mejoramiento del sistema de seguridad industrial en el medio ambiente laboral.	54
A- Propuesta de señalización en las distintas áreas del proceso productivo de la azúcar.	54
B- Propuesta para el mejoramiento de la iluminación en el área de hoyeros.	64
C- Plan de Capacitación.	74
D- Propuesta de mejoramiento de la ventilación en áreas con problema.	76
E- Propuesta para prevenir caídas a mismo nivel y distinto nivel.	80
Cap 4:Evaluación de los costos para el control de seguridad e higiene.	82
A- costos de lo accidentes laborales en el área de estudio.	93
B- Costo Anual de los medios de protección y su	96

Mejoramiento del Sistema de Seguridad e Higiene Industrial.

distribución.	
C- Costo de las medidas preventivas propuestas.	99
Conclusión.	104
Recomendaciones	106
Glosario	108
Anexos	111
Bibliografía	I

INDICE DE TABLAS

Contenido	Páginas
Tabla 1. Accidentabilidad Zafra 99/00	36
Tabla 2. Accidentabilidad Zafra 00/01	37
Tabla 3. Comportamiento de accidentes por mes. Zafra 98/99	37
Tabla 4. Comportamiento de accidentes por mes. Zafra 99/00	37
Tabla 5. Comportamiento de accidentes por mes. Zafra 00/01	38
Tabla 6. Comportamiento de los accidentes según su clasificación	38
Tabla 7. Accidentes laborales por rango de edad	39
Tabla 8. Accidentes laborales por mes	39
Tabla 9. Accidentes laborales según gravedad de lesión	40
Tabla 10. Accidentes laborales por proceso (gravedad de lesión)	40
Tabla 11. Accidentes laborales por mes (gravedad de lesión)	41
Tabla 12. Accidentes laborales por ocupación	41
Tabla 13. Accidentes laborales por ocupación	42
Tabla 14. Accidentes según causa por mes	42
Tabla 15. Accidentes según causa por proceso	43
Tabla 16. Número de trabajadores por mes	45
Tabla 17. Número de trabajadores por proceso	45
Tabla 18. Medición de iluminación	48
Tabla 19. Valores de temperatura	49
Tabla 20. Medición de temperatura	49
Tabla 21. Medición de ruido	50
Tabla 22. Inventario de riesgo	51
Tabla 23. Propuesta de señalización	62
Tabla A. Niveles mínimos de iluminación	68
Tabla B. Coeficiente de reflexión	70
Tabla C. Valores de las relaciones del local	70
Tabla I. Costo del accidentado	86

Mejoramiento del Sistema de Seguridad e Higiene Industrial.

Tabla II. Costo para la empresa	91
Tabla I. Costo para la sociedad	92

Dedicatoria

Agradezco a Dios, por haberme dado la fuerza y la motivación para salir adelante en le caminar de la vida, y haber culminado mis estudios, le dedico no solo este trabajo, sino todos mis proyectos que siempre los pondré en sus manos.

Dedico este trabajo a mis padres “Gustavo Adolfo Zapata y Hermilda de Zapata” por haberme ayudado y alentado a seguir adelante, y a llegar ser un profesional, ya que ellos con amor y confianza me brindaron todo su apoyo.

También dedico este trabajo a todas aquellas personas que me motivaron en los momentos difíciles, y por lo cual me levantaron el animo y salir adelante.

Agradecimiento

Quiero agradecerle a mi tío Jorge Padilla por haberme ayudado a entrar al ISA y así poder realizar mi estudio monográfico.

Al Lic. Marino Castrillo jefe del departamento de Recursos Humanos, con la ayuda que me brindo en la información que necesite.

Al Lic. Rafael Pavon jefe del departamento y a todos los supervisores del departamento de Higiene y Seguridad del Trabajo, por facilitarme información que necesite, y por mostrarme la fabrica en su totalidad.

Un agradecimiento a mi tutor que cuando pensé que me quedaba sin tutor lo encontré, y con mucha disposición con su experiencia y conocimiento en el campo de Seguridad e Higiene Industrial me guió para culminar con mi trabajo monográfico.

INTRODUCCION

La seguridad e higiene en el ambiente en que se desenvuelve todo ser humano, cobra cada día mas importancia a nivel mundial, es por esa razón que se necesita de sistemas de seguridad e higiene industrial para preservar el factor mas importante denominado "Recursos Humanos". Sin embargo, es común que en muchos casos – principalmente en la industria donde se trabaja con maquinaria pesada- existan riesgos latentes que ponen en peligro la vida del ser humano.

La seguridad e higiene industrial no se trata solo de disminuir la ocurrencia de accidentes y enfermedades de trabajo, sino de un nuevo concepto de prevención y protección para beneficio de las empresas y trabajadores.

La gestión preventiva de riesgos del trabajo no es una filosofía mas, es la forma correcta en que las empresas de éxito desarrollan la prevención para promover el bienestar y mejorar la productividad.

Es por eso que el estudio realizado en el Ingenio San Antonio (NICARAGUA SUGAR ESTATE LIMITED) en donde pude observar que existen riesgos latentes en las distintas áreas de trabajo y accidentes laborales (36 accidentes en la zafra 99-2000 en el área de procesamiento de la caña), motivándome de esta manera a hacer uso de mis conocimientos adquiridos para sugerir el mejoramiento del sistema de seguridad e higiene industrial.

Un aspecto importante que se tomo en cuenta para el estudio fue que en la zafra 1998- 1999 en el mes de Diciembre, 11 trabajadores murieron esto fue por causa de descuido de sus supervisores que los pusieron a trabajar en condiciones peligrosas, aquí podemos observar que es muy importante brindarles un ambiente seguro y agradable a los trabajadores que son un recurso muy importante.

El objetivo primordial consistió en obtener soluciones a través de dicho mejoramiento- que permita resolver y minimizar cualquier tipo de accidentes y enfermedades profesionales que amenacen la vida humana. Esto se lograra básicamente con ayuda del departamento de seguridad e higiene con el que cuenta el **ISA** (Ingenio San Antonio) y con el apoyo de la gerencia general y con las aportaciones y mejoras al sistema de seguridad con que cuentan.

El estudio en el Ingenio San Antonio (**ISA**), se realizo en el periodo de noviembre 2000 hasta julio 2001, y una vez analizados todos los problemas se procedió a realizar mis propuestas para el mejoramiento del sistema de Seguridad e Higiene Industrial en dicha empresa; El cual se realizo en el área de procesamiento de la caña de azúcar.

OBJETIVOS.

GENERAL:

- Proponer mejoras al sistema de Seguridad e Higiene Industrial en el área de procesamiento de la caña de azúcar en el Ingenio San Antonio, para lograr una reducción de los posibles riesgos y enfermedades que existan.

ESPECIFICOS:

- Analizar los riesgos actuales que existen en cuanto a Seguridad e Higiene Industrial, para encontrar la forma de disminuir y prevenir tales riesgos.
- Evaluar los riesgos en cuanto a seguridad e higiene industrial por operación, con el fin de encontrar medidas preventivas en cada operación del proceso de la caña de azúcar.
- Establecer medidas de apoyo preventivas y de protección necesarias en las áreas de mayor riesgo, para minimizar los riesgos laborales encontrados en estas áreas.
- Proponer recomendaciones que hagan posible el mejoramiento de las normas de seguridad e higiene industrial, con el fin de crear un ambiente laboral más seguro.
- Evaluar los costos que existen para el control de seguridad e higiene en el trabajo, y demostrar lo importante que es invertir en ello, para obtener mayores beneficios y ser mas productivos.

MARCO TEORICO.

Desde sus inicios la seguridad como concepto y práctica ha estado en transición. Recientemente, el concepto de Seguridad pasó de ser más que un enfoque sencillo a la eliminación de los agentes de lesión, a ser un enfoque complejo del control confiable de los daños.

Crear un ambiente laboral adecuado es responsabilidad de todos con el nuevo modelo de salud ocupacional, quienes ejercen el liderazgo de una empresa publica o privada deben incorporar la prevención de riesgos laborales al sistema formal de gestión, establecer una política preventiva y ponerla en operación a través de los diferentes niveles de responsabilidad.

LA SEGURIDAD DEL TRABAJO está constituida por aquellas técnicas que tienden a eliminar los riesgos que pueden terminar en accidentes del trabajo y conllevan unas consecuencias inmediatas traducidas en daños materiales y/o lesiones personales.¹

El primer paso hacia la seguridad será la planeación y programación de la misma, y se dará dentro de los proyectos de las edificaciones, estas deberán contemplar con miras a la seguridad, la ubicación, dimensiones de la planta, distancias de seguridad, los tipos de puertas, la ventilación, alumbrado, los materiales, los pisos, instalaciones, las rampas, escaleras, delimitación de áreas, barandales, ascensores, almacenes de sustancias inflamables y las señalizaciones.²

LA HIGIENE INDUSTRIAL es la ciencia y arte dedicados a la anticipación, reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores y elementos estresantes del ambiente, los cuales pueden causar enfermedad, deterioro de la

¹ García, Roberto. Seguridad e Higiene Industrial.

² Aguirre, Eduardo. Seguridad Integral en las organizaciones

salud y el bienestar o incomodidad e ineficiencia de importancia entre trabajadores o entre ciudadanos de la comunidad.³

Según la Oficina internacional del Trabajo, al comienzo del siglo actual los accidentes de trabajo constituían uno de los más graves problemas con los que debía enfrentarse la industria de todo el mundo.

EL ACCIDENTE DE TRABAJO se define como cualquier hecho inesperado o desviación no prevista de la operación normal de la planta, que ocasiona una interrupción adversa del desarrollo ordenado de las tareas y que puede ocasionar daños materiales o lesiones personales (sin que necesariamente se produzcan).⁴

LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES son aquellas producidas directamente por la acción específica de los agentes ambientales propios de la ocupación, oficio o profesión. Para que exista una enfermedad profesional no basta la presencia de una alteración anatómica consecutiva del trabajo, sino además la presencia de una alteración fisiopatológica.⁵

LA CLASIFICACION DE LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES:

1. Patología dependiente de los agentes químicos: metales, metaloides corrosivos y cáusticos, tóxicos respiratorios, polvos.
2. Patología dependiente de los agentes físicos: ruidos, vibraciones.
3. Patología dependiente por agentes vivos: tétanos, carbunco (vacunos, bovinos y porcinos), leptospirosis.

³ Grimaldi-Simonds. La Seguridad Industrial

⁴ García, Roberto. Seguridad Industrial.

⁵ Instituto Nacional de Seguridad Social. Diagnostico, Control y Tratamiento de las enfermedades profesionales.

EL RIESGO DE TRABAJO son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo.⁶

LAS FUENTES DE RIESGO DE TRABAJO son todos aquellos actos, cosa o situación, motivada o en conexión con el trabajo, que entraña la posibilidad de la realización de un hecho infausto que de manera súbita afecte la integridad física o la vida de uno o más trabajadores.⁷

En el **ISA** se observan varias fuentes de riesgo; entre estas tenemos: el uso inadecuado de los equipos protectores de las máquinas en el desempeño de las actividades y los factores ambientales debido al exceso de ruido, iluminación, etc.

LOS CONTAMINANTES ATMOSFERICOS son sustancias que pueden aparecer en el aire bajo muchas formas físicas, las que con frecuencia son definidas por el Ingeniero de Salud Industrial en la forma siguiente: polvos, emanaciones, gases, neblinas, humos y vapores.⁸

LA CONTAMINACION POR POLVO son partículas sólidas, generadas por el manejo, aplastado, molido, impacto rápido y detonación.⁹

RUIDO es todo aquel sonido, que por su intensidad composición espectral u otras causas, no es deseado o puede originar daño a la salud.¹⁰

La audición combinada con el habla, nos permite comunicarnos con los demás. Desgraciadamente las condiciones de vida moderna han ocasionado que sea precisamente la audición el sentido que con mayor frecuencia y facilidad

⁶ Aguirre, Eduardo. Seguridad Integral en las Organizaciones.

⁷ Aguirre, Eduardo. Seguridad Integral en las Organizaciones.

⁸ Grimaldi-Simonds. La Seguridad Industrial.

⁹ Grimaldi-Simonds. La Seguridad Industrial.

sea dañado. En la actualidad el medio ambiente contiene muchos y diversos ruidos.

UNIDAD DE MEDIDA se basa en la determinación del nivel que la potencia o presión de un sonido cualquiera tiene en relación con base de comparación fija empleando una relación logarítmica por razones de comodidad en el manejo de las mediciones; se obtiene así la unidad llamada **Bel**. Sin embargo esta unidad es todavía muy grande y da a los sonidos auditivos un rango de variación muy estrecho desde el punto de vista práctico. Por esta razón se emplea el **decibel**.¹¹ (85 decibeles es lo permisible para el oído)

CLASIFICACION DEL RUIDO:

- Ruido total: es aquel cuyo espectro presenta tonos audibles discretos.
- Ruido de fondo: Ruido que se encuentra superpuesto o interfiere con la medida de la señal deseada.
- Ruido constante: ruido cuyo nivel de presión sonora no fluctúa significativamente durante el periodo de observación.
- Ruido no constante: ruido cuyo nivel de presión sonora fluctúa significativamente durante el periodo de observación.
- Ruido intermitente: ruido cuyo nivel disminuye repentinamente hasta el nivel de ruido de fondo varias veces durante el periodo de observación.
- Ruido fluctuante: ruido cuyo nivel cambia continuamente durante las mediciones.
- Ruido de impulso: ruido que fluctúa en una razón extremadamente grande tiempos menores a 1 segundo.

¹⁰ García, Roberto. Seguridad Industrial.

¹¹ Janania. Manual de Seguridad e Higiene Industrial

EQUIPOS PARA PROTECCION PERSONAL son todos los dispositivos o equipos que deben llevar los trabajadores cuando los riesgos a que ellos estén expuestos no pueden ser eliminados en su origen.¹²

El Equipo protector personal puede clasificarse de la siguiente manera:

- Protección de la cabeza.
- Sombreros duros.
- Protección del pelo.
- Protectores de oídos
- Protección de rostro y ojos
- Gafas y anteojos
- Cascos y protectores para manos.
- Protectores para el rostro
- Equipo protector respiratorio.
- Purificador de aire.
- Abastecedor de aire.
- Protectores de manos, pies y piernas.
- Guantes.
- Zapatos de Seguridad.
- Protectores para los pies.¹³

EL ADIESTRAMIENTO DE SEGURIDAD puede describirse como una extensión del programa educativo, aplicada a determinadas ocupaciones, procesos, labores o actividades.

Se han puesto en práctica diversos métodos de adiestramiento, muchos de los cuales han tenido éxito en la reducción del número de los accidentes.

¹² Janania. Manual de Seguridad e Higiene Industrial

En general, la medida de su éxito parece estar en proporción con el grado de aplicación del principio de que la destreza se obtiene a través de la practica.¹⁴

EL SISTEMA DE ADIESTRAMIENTO que ha tenido mucho éxito y que se perfeccionó durante la guerra incluye los siguientes elementos:

- Se desarrolla y se describe con sencillez, pero con todos los detalles necesarios, el método seguro de realizar cada operación u cada serie de operaciones que intervienen en determinada labor.
- Se señalan y se describen con toda claridad los riesgos diversos, así como la relación que existe entre ellos y los pasos necesarios para ejecutar el trabajo de acuerdo con el método seguro.

El adiestramiento es sistemático y cuidadoso. Como lo expresó un profesor, empleando frases sencillas, el método consiste en lo siguiente:

- a) Dígame al alumno lo que debe hacer
- b) Indíquele como debe hacerlo.
- c) Ordénele que lo haga.
- d) Corríjale hasta que lo haga bien.
- e) Vigílelo para cerciorares de que continúa haciéndolo bien.
- f) Las razones por las que se exige el uso de equipo de protección personal, tal como gafas, pecheras, zapatos de seguridad y guantes, se explica con toda clase de detalles, así como la forma correcta de emplear ese equipo. En forma parecida se explica y se enseña el uso correcto de determinadas

¹³ Blake, Roland. Seguridad Industrial.

¹⁴ Centro Regional de Ayuda Técnica. Accidentes en el Trabajo

protecciones necesarias para hacer más segura la labor de sus trabajadores.¹⁵

LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD EN LOS SISTEMAS DE TRABAJO.

La seguridad, o mejor aun, los sistemas de seguridad son el conjunto de dispositivos (soportes técnicos) y disposiciones (soporte lógico) que actúan sobre los sistemas de trabajo: maquinas, procedimientos, y organización; para hacerlos mas fiables para las personas.¹⁶

FASES DEL PLANTEAMIENTO DE LAS TECNICAS DE SEGURIDAD.

Cuando se piensa en el desarrollo de un accidente de trabajo, se pueden identificar claramente tres fases, básicas en el planteamiento de las técnicas de seguridad. Estas fases se pueden identificar como¹⁷:

- Fase de localización de riesgo.
- Fase de prevención de riesgo.
- Fase de protección de riesgo frente a las consecuencias del accidente.

RIESGOS QUIMICOS:¹⁸

Las sustancias químicos según el efecto que producen en la persona pueden ser:

- a) Tóxicas o nocivas
- b) Irritantes
- O) Asfixiantes
- d) Corrosivas

¹⁵ Centro Regional de Ayuda Técnica. Accidentes en el Trabajo

¹⁶ Fundación MAPFRE. Manual de seguridad en el trabajo. Editorial MAPFRE, Madrid; España.

¹⁷ Fundación MAPFRE. Manual de seguridad en el trabajo. Editorial MAPFRE, Madrid; España

¹⁸ García, Roberto. Seguridad Industrial.

a) Tóxicas o nocivas

Son sustancias que en contacto con el organismo del hombre, en caso de violación de los requisitos de seguridad pueden provocar enfermedades o alteraciones del estado de salud, durante la vida laboral o en un plazo lejano del presente y futura generación, utilizando para su diagnóstico métodos actualizados de investigación, según el grado de acción en el organismo, las sustancias nocivas se subdividen en cuatro clases:¹⁸

1. Clase. Sustancias nocivas peligrosas.
2. Clase. Sustancias nocivas muy peligrosas
3. Clase. Sustancias nocivas moderadamente peligrosas
4. Clase. Sustancias nocivas ligeramente peligrosas.

b) Irritantes:

Son sustancias que provocan una inflamación de las áreas de contacto corporales, generalmente referidas al tracto respiratorio y la membrana mucosa. Muchos de los productos químicos irritantes son también de carácter tóxico, por lo que la irritación es una de las primeras manifestaciones de los tóxicos. Tendrán una mayor peligrosidad en las vías respiratorias cuanto más profundamente logren llegar, siendo esta circunstancia a la vez variable según la solubilidad del producto. Si son muy solubles afectan principalmente al tracto respiratorio superior como ocurre con ácidos y álcalis. Si son menos solubles como el cloro, yodo, bromo, ozono, etc. afecta además el tejido pulmonar con profundidad como en el caso de los aromáticos o el dióxido de nitrógeno.

c) Asfixiantes:

Son aquellas sustancias que bien por desplazamiento del oxígeno del aire (gases inertes), o por acciones sobre el mecanismo del aparato circulatorio, nervioso o linfático impiden el normal aporte de oxígeno a la sangre y su distribución.

Por ejemplo el CO, al formar la carboxihemoglobina impide retener el oxígeno en la sangre para su transporte a la célula. Otros actúan sobre el cerebro produciendo parálisis del sistema respiratorio como el ácido sulfhídrico.

d) Corrosivas:

Son aquellas sustancias que ejercen efectos irritantes, quemaduras Químicas y cualquier dermatitis al contacto con ese producto. Como se ve, se reserva esta distinción a los productos químicos en su acción externa, aunque también pueden tener vías distintas de penetración como la digestiva. Sin embargo, la lesión estará en ambos casos referida a la quemadura de mayor o menor grado que provoque.

RIESGO MECÁNICOS DEBIDO A MAQUINARIAS.¹⁹

Los riesgos dependen de los siguientes factores:

- a) Factores de diseño
- b) Factores de operación
- c) Factores de mantenimiento.

a) Factores de diseño:

Son aquellos que tienen relación con la concepción tecnológica de la maquinaria. Es sabido que las máquinas deben diseñarse acorde a la función que van a realizar y estar provistas de todos los aditamentos que logren un trabajo seguro para el operario. Algunos de estos factores mecánicos pueden ser:

- Transmisiones abiertas en el radio de acción del hombre.

¹⁹ García, Roberto. Seguridad Industrial.

- Formas inadecuadas de los órganos de mando o mal colocados respecto a la 5 posición de trabajo.
- Partes u órganos de trabajo sin protección
- Forma y color en general.

b) Factores de operación:

Están relacionados con las acciones inseguras de operación del obrero, por Ej.

- Máquinas herramientas inadecuadas para la operación que se realiza.
- Herramientas mal afiladas.
- Realizar operaciones en máquinas que no conocen.

c) Factores de mantenimiento:

Entre estos se encuentran:

- Mala cimentación y/o montaje de la máquina
- Mantenimiento inadecuado.

RESGUARDOS

Son medios que impiden que el trabajador o alguna parte de su cuerpo se ponga en contacto con el punto o zona peligrosa del medio de trabajo o que el trabajador sea alcanzado por partículas desprendidas de los materiales de trabajo o por elementos desprendidos del propio medio de trabajo o por

salpicaduras de los líquidos lubricantes de enfriamiento.²⁰

Existen diferentes tipos de resguardos, los más comunes utilizados son:

- **Resguardos fijos:** es aquel que no tiene partes móviles asociadas a elementos en movimiento de las maquinas o dependientes de su funcionamiento.
- **Resguardo regulable:** es un tipo con elementos regulables incorporados y cuando se ajuste a una posición, permanece en la misma durante una operación determinada.
- **Resguardo distanciador:** es un flujo que no cubre totalmente la zona del riesgo, pero lo coloca fuera del alcance normal.
- **Resguardo automático:** es un móvil que evita el acceso accidental de una persona a la zona de peligro, pero permite la introducción de piezas de trabajo, la cual actúa como medio de protección. El mismo vuelve automáticamente a la posición de seguridad cuando finaliza la operación.
- **Resguardo de enclavamiento:** es uno que tiene determinadas partes móviles conectadas a los mecanismos de mando de la maquina, de tal forma que se cumpla lo siguiente:
 1. La parte o partes de la maquina, origen de riesgo, no pueden ser puestos en funcionamiento hasta que el resguardo este en posición de cierre.
 2. No puede accederse a la zona de riesgo, mientras el mismo exista.

²⁰ García, Roberto. Seguridad Industrial.

VENTILACIÓN²¹

El requisito esencial en ventilación es remplazar sobrecalentado por aire fresco del exterior y evitar humedad.

La ventilación natural consiste en la renovación del aire en los través de las aberturas comunes de toda la edificación (puertas, ventanas, claraboyas, lucernarios, etc.), a condición de que se pueda utilizar la fuerza del viento.

La ventilación natural se basa en la diferencia de temperatura entre el aire frío y el caliente, y por la diferencia de temperatura entre el ambiente interno y externa.

La ventilación artificial consiste en la renovación del aire¹ utilizando medios mecánicos, principalmente los ventiladores.

VENTILACIÓN NATURAL

La Ventilación Natural es el sistema menos costoso y el de más fácil. La desventaja de este sistema es que depende de muchos factores, tales como; velocidad del aire, temperatura, época del año, etc.; en cambio, los factores tóxicos de un centro de trabajo son siempre constantes.

VENTILACIÓN ARTIFICIAL.

Puede ser de propulsión, aspiración o de ambos métodos. La ventilación artificial se debe instalar en aquellos casos cuando la ventilación natural no asegura las condiciones normales de trabajo, o cuando lo requieran las condiciones tecnológicas en los procesos de producción.

²¹ García, Roberto. Seguridad Industrial.

ILUMINACIÓN.²²

La iluminación es uno de los factores más importantes en un centro de trabajo, la adecuada iluminación permite al trabajador realizar su labor en un ambiente seguro y confortable, por el contrario el exceso o escasez de esta forma de energía radiante expone a un accidente de trabajo o la presentación de una patología ocular en el trabajador.

No todas las cosas que se pueden ver son igualmente visibles, para que los detalles sean visibles y reconocidos se combinan muchos factores, pero hay cuatro de ellos que se consideran fundamentales: tamaño, contraste, tiempo y brillo.

Tamaño: El tamaño del objeto es el factor mas generalmente aceptado y reconocido en el proceso visual. Cuanto mayor sea el objeto en términos de ángulo visual (o sea, cuanto mayor sea el ángulo bajo el cual se ve el objeto), más rápidamente podrá ser visto.

Contraste: El contraste entre los detalles de un objeto y su fondo inmediato influye grandemente en la visibilidad. Para determinadas condiciones, la visibilidad es mejor con máximo de contraste. Una impresión en negro con fondo blanco es mejor que una impresión en negro fondo gris. En aquellos locales en los que no se pueden evitar los contrastes se requieren niveles elevados de iluminación.

Tiempo: El proceso visual no es instantáneo; requiere tiempo. Podemos compararlo con la toma de una foto. Una fotografía puede ser tomada con muy poca luz, si la exposición es suficientemente larga, pero para una exposición instantánea se requiere una gran intensidad de luz.

²² García, Roberto. Seguridad Industrial

Brillo: Uno de los factores primordiales para la visibilidad es el brillo. El brillo de un objeto depende de la intensidad de la luz incidiendo sobre él y la proporción de esa luz reflejada en la dirección del ojo.

SEÑALIZACION DE SEGURIDAD.²³

La señalización de seguridad es el medio que sirve para advertir a los obreros de los posibles riesgos.

Los dispositivos de señalización son los siguientes:

- a) Señales de color y luminicas.
- b) Señales sonoras (timbres, campanas, bocinas).
- c) Señalización de signos o símbolos.
- d) Indicadores de nivel, de presión, de temperatura, corriente eléctrica, etc.

Para que la señalización sea efectiva debe:

- a) Atraer la atención de quien la reciba.
- b) Dar a conocer el riesgo con suficiente antelación.
- c) Ser clara.
- d) Tener una sola interpretación.
- e) Informar sobre la actuación conveniente para cada caso.
- f) Poderse realizar lo indicado en ella.

Clases de señalización.

- Óptica.
- Acústica.
- Olfativa.
- Táctil.

²³ García, Roberto. Seguridad Industrial

▪ Señalización óptica

Se basa en la emisión de comunicaciones visuales que sirven para atraer la atención de los trabajadores hacia un peligro directo, prevenir sobre posible peligro, ordenar determinadas acciones así como, transmitir la información necesaria para garantizar la seguridad del trabajo. Se establecen los siguientes colores de seguridad: rojo, amarillo, verde, azul.

COLOR	SIGNIFICADO PRINCIPAL DEL COLOR
ROJO	Prohibición, peligro inminente Equipo contra incendio
AMARILLO	Precaución, posible peligro Prescripción
VERDE	Precaución, posible peligro Prescripción
AZUL	Información

▪ Señalización acústica.

Se basa en la emisión de comunicaciones acústicas que se reciben de forma instantánea.

Para que la señal acústica sea efectiva debe:

- Ser conocida de antemano.
- No exista posibilidad de confusión.
- Provocar la respuesta esperada de forma inmediata.

▪ Señalización olfativa.

Se utiliza el estímulo del olfato mediante ciertos productos para que ayuden a detectar a otros que pueden resultar dañinos.

- Señalización táctil.

Se basa en las distintas sensaciones percibidas en el tacto de la persona al pasar de una superficie a otra forma material diferente.

Esta forma de señalización debe estar presente en el proyecto de diseño de todo elemento que requiere un manejo manual por parte del operador.

HIPOTESIS

Los riesgos laborales, las enfermedades profesionales y los accidentes ocurridos en el Ingenio San Antonio (ISA) tiene su origen por la, uso inadecuado de maquinarias y herramientas, la falta de cultura de parte del personal hacia el uso de equipos de protección y hacia la puesta en marcha de medidas preventivas.

DISEÑO METODOLOGICO

TIPO DE ESTUDIO

El tipo de estudio que se realizó es un estudio descriptivo, ya que tratare de establecer características demográficas de las unidades a investigar y de identificar formas de conducta y actitudes de las personas que se encuentran en el universo de investigación.

El estudio descriptivo se trata de la investigación en ciencias sociales que se ocupan de la descripción de las características que identifican los diferentes elementos y componentes, y su interrelación. También podemos mencionar que señala formas de conducta, establece comportamientos concretos y descubre y comprueba asociación entre variables.

Como apoyo al estudio descriptivo se utilizó un método de investigación de análisis, que se basa para su proceso de conocimiento, por la identificación de cada una de las partes que caracterizan una realidad; de este modo podrá establecer las relaciones de causa y efecto entre los elementos que componen mi objeto de investigación.

UNIVERSO Y MUESTRA

Este tipo de investigación esta enmarcada en el **Ingenio San Antonio (ISA)**, el universo a considerar son todos los trabajadores que laboran en el área de procesamiento de la caña de azúcar y el número de accidentes que han tenido.

Esta investigación busca establecer relación entre la variable *accidente de trabajo* y las variables: *poca prevención de accidentes, uso inadecuado y*

escasez de equipos de protección personal, y la falta de cultura por parte del personal hacia el uso de equipos de protección personal.

El método de muestreo será no probabilístico, en donde las unidades de análisis serán tomadas del control que lleva la empresa de los accidentes y de las enfermedades de sus empleados en el área de análisis (área de procesamiento de la caña de azúcar), debido a que el **ISA** sabe en que áreas de la empresa se da la mayor ocurrencia de accidentes y los tipos de accidentes que se producen, por contar con un departamento de seguridad e higiene industrial.

INSTRUMENTOS

Documentación bibliográfica.

Marco Teórico.

Entrevista con trabajadores de la empresa.

Información del control de accidentes de la empresa.

Técnicas de recolección de datos:

- Lista de chequeo (ver anexo 3) para ver situación de la empresa.
- Información registrada del control de accidentes de la empresas por el departamento de higiene y seguridad del trabajo del **ISA**.
- Supervisión de las distintas áreas de la fabrica.
- Mediciones de ruido (por medio del sonómetro), de iluminación (por medio del luxómetro), de temperatura (por medio de los termómetros de globo y de bulbo húmedo), realizadas por el supervisor de seguridad.

Capítulo 1: Descripción Actual de la Empresa.

A. Generalidades

El Ingenio San Antonio (**ISA**) se fundo en 1890 por la familia Pellas que actualmente lo dirige; este se encuentra ubicado en la ciudad de Chichigalpa a 27 kilómetros de la ciudad de León, donde trabajan 5,480 empleados en periodo de zafra y 2,847 en el periodo de reparación, el periodo de zafra dura 6 meses noviembre-abril y el periodo de reparación mayo-octubre. El ISA se divide en lo que es el campo y las instalaciones, el campo abarca en su totalidad 40,000 manzanas caña sembrada y 6 lagunas artificiales, cuenta con un área de 8 manzanas en la cual se distribuyen las oficinas de cada una de las gerencias, las calderas, cogeneración y el área de la fabrica que es el lugar donde realice mi estudio.

La actividad económica del **ISA** es la producción de azúcar (refinada, sulfitada, cruda) y meladura para abastecer diferentes mercados de exportación y nacionales. Actualmente el rendimiento industrial promedio es de 215.12 libras de azúcar por tonelada de caña y un promedio de 13,971 toneladas de caña molida por día.

El proceso productivo en el **ISA** es continuo, ya que este arranca con el inicio de la zafra, ósea que las distintas maquinas y trabajadores que hay en la fabrica trabajan todos los días las 24 horas hasta que termina la zafra, el horario de los trabajadores corresponde a 2 turnos de 12 horas haciendo un total de 24 horas de trabajo, para el área donde realice mi estudio existen 610 empleados aproximadamente en el periodo de zafra los cuales se dividen en operarios (232 empleados) y los de mantenimiento de equipos y servicios de fabrica (378 empleados), los cuales se reparten en los turnos de día (6:00am – 6:00pm) y de noche (6:00pm – 6:00am) una semana le toca a un grupo en el día y al otro en la noche y la siguiente semana se cambia; todo esto es en el área de

procesamiento de la caña de azúcar. En el periodo de reparación se trabaja un solo turno de 6:00 AM a 6:00 PM con un total 239 empleados en este periodo (operarios, en mantenimiento de equipo y empleados de servicios de fabrica).

Mucha de la maquinaria es bastante vieja y lo que hay hecho para tener rendimientos altos es que se le ha adaptado nueva tecnología, como es el caso del molino FULTON este tiene 65 años al cual se le han realizado modificaciones para trabajar con mayor capacidad y una mejor eficiencia, este año 2001 para el mes de Marzo de le adapto un desfibradora; además tenemos maquinas nuevas que han ayudado a obtener una mayor producción, entre estas tenemos el nuevo evaporador el cual tiene mas capacidad con ahorro en el consumo de vapor, otro de los equipos nuevos son los tachos continuos que tiene de estar funcionando 3 zafras, estas son las principales que podemos mencionar, la mayoría de las maquinaria es de origen Ingles y de Estados Unidos.

Según información brindada por el departamento de seguridad e higiene industrial del Ingenio San Antonio, los accidentes los clasifican en leves, graves, muy graves y mortales, y los que se producen con mayor frecuencia son los leves; los graves, muy graves y los mortales; esto fue en el área de procesamiento de la caña de azúcar.

Los accidentes que tienen mayor frecuencia son debido a golpes por objeto o herramienta y el agente material más frecuente producto de madera, metálico y no metálico, herramientas manuales; la ocupación que sufre con mas frecuencia accidentes son los que dan mantenimiento (mecánicos industriales y ayudantes) al área de procesamiento de la caña de azúcar. Esto se debe al descuido y mal uso de los equipos de protección de parte de muchos empleados.

El departamento de Higiene y Seguridad del Trabajo (**HST**) del Ingenio San Antonio (**ISA**), empezó a funcionar como departamento en el año 98, ya que

antes solamente existía un encargado de la seguridad en el trabajo el cual no daba abasto para toda la empresa, este estaba ubicado en el departamento de recursos humanos y se encargaba de llevar el control de los accidentados.

El personal que labora en el departamento de HST, antes de empezar a trabajar en el ISA estos eran supervisores de seguridad del trabajo en el Ministerio del trabajo (MITRAB), este departamento lo forman tres supervisores y el jefe del departamento, los cuales se encargan de velar por la seguridad en el ISA, pero por la magnitud de la empresa y por algunas trabas que se dan, en cuanto a seguridad del trabajo todavía se pueden hacer mejoras, y así disminuir los accidentes y tener un empresa más productiva; por lo que en el estudio que realice propongo ciertas mejoras al sistema actual, que según mi criterio serán de gran ayuda para la disminución de accidentes y de enfermedades profesionales.

El Ingenio San Antonio posee un hospital, en el cual se brindan todos los servicios médicos que ofrece cualquier hospital, este da servicios a todos los empleado del ISA (NSEL), a familiares y a personas que se autorizan ser atendidos, también brinda servicios a la comunidad de Chichigalpa.

El personal médico con el cuenta es de médicos generales (9 médicos) y médicos especialistas los cuales suman un total de 21 médicos. Entre los especialistas tenemos :

- Ortopedista (1).
- Internista (1).
- Ginecólogo (2).
- Pediatra (2).
- Oftalmólogo (1).
- Cirujano (2).
- Fisioterapeuta (1).
- Cardiólogo (1).

- Anestesista (1).

Este Hospital es muy importante ya que las emergencias que se presentan, pueden ser atendidas inmediatamente.

B. Descripción y Flujo grama del Proceso.

El estudio que realice, lo lleve acabo en el área de procesamiento de la caña de azúcar (Sacarosa), este proceso de producción esta regido por la gerencia de fabrica, la cual esta estructurada de la siguiente manera: Sacarosa, Servicios de Fabrica, Mantenimiento de equipos industriales.

- **Sacarosa:** Es el proceso por el cual pasa la caña para convertirse en jugo, y ser tratada para hacerse miel y luego termine como azúcar; en este proceso laboran un promedio de 232 empleados, los cuales se denominan operarios y ayudantes.

Este proceso se divide en: Extracción de jugo, Tratamiento de jugo, y producción de azúcar. A la par de este proceso trabaja un laboratorio que se encarga de analizar el vagazo, el jugo, la miel en diferentes puntos que ellos ya tienen estipulados; aquí se labora con un personal de 30 personas.

- **Servicios de Fabrica:** Es el departamento por medio del cual se suministra al la fabrica de todos los servicios que ella necesite, tales como energía eléctrica, vapor, agua, aire (para las salas de compresores) y personal para limpieza de la planta; todo esto esta dentro de la infraestructura de la planta.
- **Mantenimiento de Equipos Industriales:** Este departamento se encarga de hacer las reparaciones y del mantenimiento, de la maquinaria y de las infraestructuras de la planta, para ello cuenta con mecánicos y

ayudantes, con sus debidas herramientas de trabajo. Existen distintos talleres como apoyo a este departamento los cuales se encuentran ubicados a la par de la planta algunos de los son: Taller mecánico, taller de fundición, taller de soldadura, taller de carpintería, taller eléctrico, Taller de válvulas.

Proceso Productivo

El proceso productivo de la elaboración de azúcar se lleva acabo en un proceso continuo, el cual inicia con el inicio de zafra el cual termina el ultimo día de la zafra, esto ya se tiene programado por la gerencia de fabrica, este proceso al iniciar con la extracción de jugo cuenta con dos líneas que trabajan independientes, pero de manera continua que se unen cuando se extrajo todo el jugo; para que la fabrica trabaje la gerencia de fabrica se encarga de suministrarle la caña todo el tiempo que trabaja la fabrica.

A continuación presento la explicación de cada punto del proceso:

Extracción de jugo.

- **Bacula de caña:** Es la operación de pesar la caña que suministra la gerencia de campo.
- **Lavado de caña:** es la operación de lavar la caña, esto se hace dejando caer agua sobre las carretas donde se transporta la caña.
- **Preparación de caña:** es la que se encarga de desmontar la caña que viene en las carretas, dejándola caer sobre una banda transportadora la cual lleva a la caña hacia una niveladoras para que esta pase de una forma pareja para los molinos, dentro de este proceso existe una

operación la cual se encarga de supervisar la banda transportadora que lleva la caña, de que esta se encuentre libre de cualquier material ajeno a la caña, y dicha operación la realizan los hoyeros.

- **Molino Dedini:** se encarga de extraer jugo.
- **Difusor:** Extraer jugo a través de maceración, esto se hace aplicando agua caliente a 72 grados centígrados sobre un colchón de bagazo que se desplaza por medio de tolva metálica y unos colochos revolvedores y luego ser filtrado a través de una malla filtradora.
- **Molino secador:** Extrae jugo, y que el bagazo resultante salga con muy poca humedad el cual se utiliza en las calderas.
- **Molinos fulton (1,2,3,4,5):** Extraer jugo, y que el bagazo resultante salga del molino número 5 con muy poca humedad el cual se utiliza en las calderas.

Tratamiento de jugo.

- **Sulfitación:** Es la operación de aplicar azufre al jugo, para eliminar las impurezas.
- **Alcalización:** Es la operación de aplicar cal al jugo, para eliminar impurezas y darle color al jugo.
- **Calentadores:** Se encargan de aplicar calor al jugo para que este empiece a convertirse en miel, pero todavía queda muy líquido.

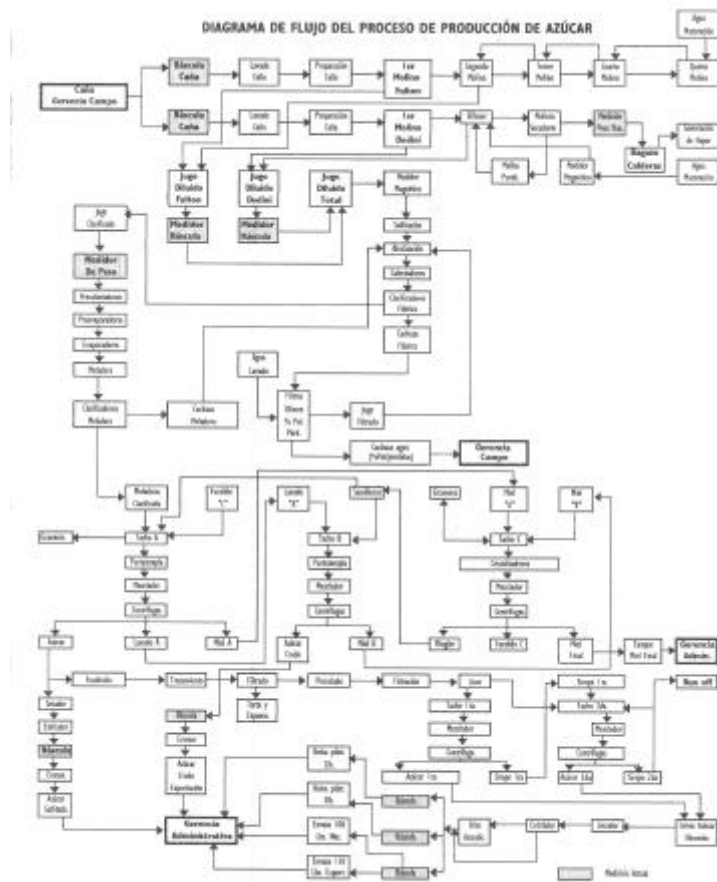
- **Clarificadores de jugo:** este se encarga de disminuir las concentraciones de gases del jugo, y de separar el lodo o las impurezas que trae el jugo, por consiguiente aclarar el jugo.
- **Filtros Olivers:** este se encarga de filtrar el jugo que aun se le puede extraer a la cachaza.
- **Precalentadores:** este se encarga de aumentar la temperatura a 200° centígrados, con el fin de iniciar la eliminación de agua que trae el jugo.
- **Pre-evaporadores:** aquí se aumenta la temperatura a 250° centígrados, y se da una evaporación parcial del agua que trae el jugo.
- **Evaporadores:** en este proceso al jugo se elimina o evapora toda el agua que traía el jugo, resultando la meladura o miel que se utilizara para la producción de azúcar, esto se logra elevando la temperatura del jugo a 300° centígrados.

Producción de Azúcar.

- **Clarificadores de Meladura:** en esta operación se le aplica azufre y cal para eliminar alguna impureza que se haya quedado y que se encuentre en la meladura, y también es aquí donde se aclara la meladura para su posterior procesamiento.
- **Tachos:** Tienen por función elaborar los cristales de azúcar, transformando la meladura en masa que es lo mismo de templa. Existen los Tachos A que es el que abastece a los demás tachos y algunas veces viceversa.

- **Porta Tempa:** es un tanque receptor de la masa que viene de los tachos, el cual alimenta a los mezcladores.
- **Mezcladores:** son los que se encargan de alimentar de manera gradual a las centrifugas.
- **Centrifugas:** estas son las que se encargan de quitarle la humedad a la tempa o masa, que da como resultado la azúcar.
- **Lavado:** esta es una miel que queda después de la centrifugación, que la utilizan Para los demás procesos.
- **Secador:** es el proceso de eliminar la humedad de la azúcar.
- **Enfriador:** este se encarga de bajarle la temperatura con la que sale de los secadores.
- **Fundición:** es la operación de convertir la azúcar en miel, por medio de calor.
- **Tratamiento:** es donde se empieza a prepara el jugo que se va a utilizar para la producción de azúcar refinada, aquí se le aplica una sustancia que ayuda en este proceso de azúcar refinada el cual es el Celite.
- **Percolado:** es el proceso de elaboración de la miel que se utiliza para producir la azúcar refinada.
- **Cristalizadores:** La función es almacenar la masa de tercera la cual es enviada a las centrifugas continuas.

- **Silos acondicionados:** almacenan la azúcar refinada para su posterior envasado.
- **Semilleros:** Abastecer y almacenar semilla (masa) para los tachos.
- **Graneros:** : Abastecer y almacenar granos (masa) para los tachos.
- **Run Off:** es la miel que resulta del sirope de 2da.
- **Mingler:** es lo que resulta de la purga de los tachos.
- **Torta y espuma:** en el proceso de tratamiento se produce esta torta y espuma, la cual no se puede utilizar para elaborar azúcar, por lo que se regresa al proceso para convertirla en masa.
- **Licor:** es una miel que resulta después de la precolación la cual se utiliza para producir azúcar refinada.
- **Sirope:** es la miel que resulta de las centrífugas de refinería.
- **Cachaza:** son los sólidos o impurezas que resultan de la clarificación del jugo.
- **Jugo o guarapo:** es el líquido que se le extrae a la caña de azúcar.
- **Miel:** es el jugo de caña sin nada de agua.



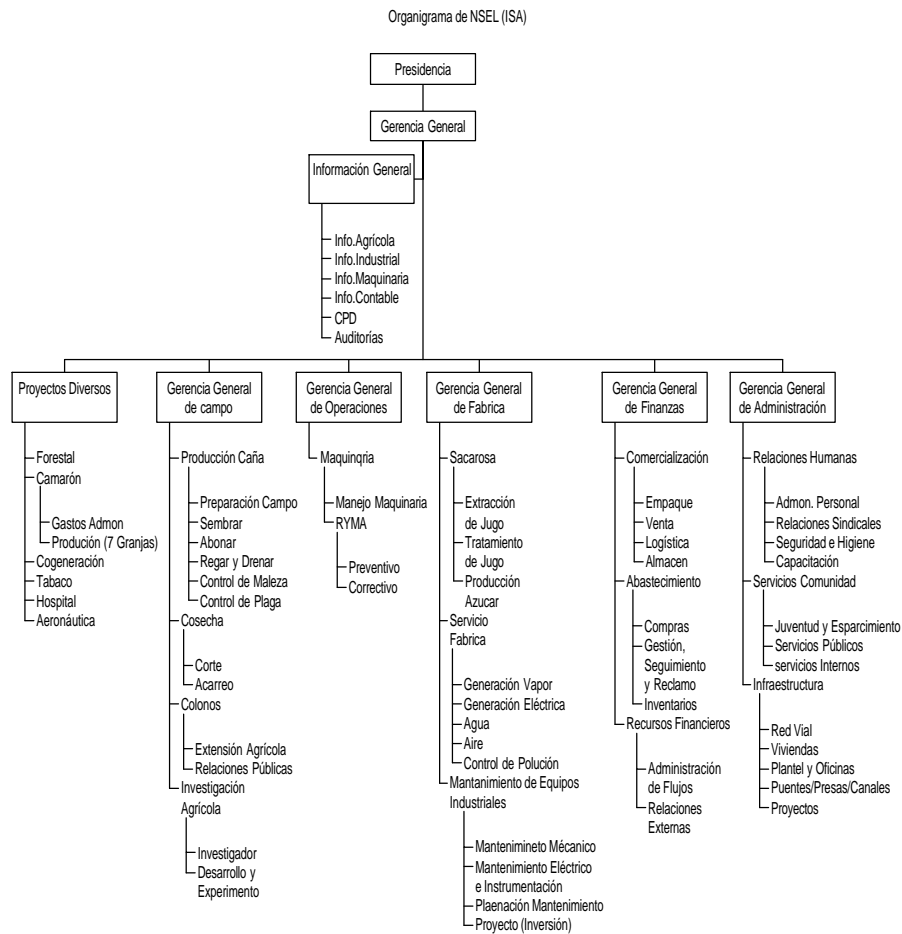
C. Organización y Estructura actual de la empresa.

La Nicaragua Sugar States Limited (**ISA**) cuenta con una organización en la cual se tienen bien identificadas y agrupadas los distintos departamentos o procesos que existen en la empresa, esta estructura esta diseñada de tal manera que determina a cada departamento o proceso sus tareas y la responsabilidad de los resultados para cada quien; a continuación doy una explicación de cómo esta formada la organización de Nicaragua Sugar (**ISA**).

- Esta organización empieza en la Presidencia, donde se encuentran los accionistas los cuales nombran quien los preside, son la máxima autoridad ya que es aquí donde se decide el rumbo de la empresa; esta tiene sus oficinas en Managua.
- La gerencia general que es la que le sigue a la presidencia, y es la que se encarga de velar por el funcionamiento de la empresa, el gerente general se encuentra en las oficinas en Managua, el cual se programa para visitar el **ISA**.
- Información general este departamento se encarga de informar a la gerencia general y a la presidencia del proceso de cada una de las demás gerencias, procesos, proyectos, datos contables y de las auditorias.
- Proyectos diverso, en este departamento es donde se encuentran ubicados todos aquellos proyectos que no tienen que ver con la actividad principal la cual es la producción y comercialización de azúcar; los cuales generan otros ingresos y algunos servicios.
- Gerencia general de campo, esta es la que se encarga de la producción de caña, cosecha de la caña, de trabajar con los colonos, y es la gerencia

que realiza las investigaciones que se hacen en el campo para el desarrollo de experimentos con el apoyo de un laboratorio; también por medio de uno de sus departamentos son los encargados de acarrear la caña que utilizara la fabrica.

- Gerencia general de Operaciones, es la que lleva el control del manejo de la maquinaria que se utiliza para la producción de caña y para el acarreo de la misma, ella misma se encarga de programar los mantenimientos que se le dará a toda la maquinaria.
- Gerencia general de Fabrica, esta es la que controla y lleva a cabo la producción de azúcar, por medio de la maquinaria con la que se cuenta, también maneja los distintos departamentos que intervienen o que ayudan en el proceso productivo, tales como los mantenimientos, los suministros de agua, vapor, energía eléctrica, y de manejar los proyectos en los que se piensa invertir en la fabrica.
- Gerencia general de Finanzas, es la que se encarga de comercializar la azúcar producida, de abastecer a las demás gerencias y/o departamentos de las necesidades que se les presente, y son los encargados de administrar el dinero de la empresa.
- Gerencia general de Administración, aquí se encuentra el departamento de recursos humanos el cual administra el personal de la empresa, dicho departamento cuenta con el sub-proceso de higiene y seguridad del trabajo que se encarga de supervisar la fabrica, el campo y lo que es cogeneración; esta gerencia da servicios a la comunidad, también supervisa las infraestructuras de la empresa tale como red vial, viviendas, oficinas, y de realizar proyectos.



D. Accidentabilidad.

Los datos de la accidentabilidad o índice de accidentes que presento, no solo tienen como fin la investigación y estudio de la prevención de accidentes aunque sea la razón principal, también estos datos son importantes para que se conozca la situación de la empresa en materia de accidentes, por lo que a la hora de proponer las mejoras al sistema estos datos pueden ayudar a que las personas que toman las decisiones en la empresa tomen conciencia de la importancia de la seguridad.

Les presentare el comportamiento de la accidentabilidad laboral en la gerencia de Fabrica del Ingenio San Antonio (**ISA**) de la zafra 2000 – 2001, además incluyo algunos datos de zafras pasadas. Estos datos provienen de el informe primario de fabrica, de la hoja NAT (notificación de accidente de Trabajo) que realiza el supervisor de seguridad, de la planilla de riesgos profesionales – planilla/administración de personal, subsidios por riesgo profesionales – Hospital ISA, estadísticas de accidentes – Recursos humanos, registro de accidentes laborales – Higiene y Seguridad del trabajo HST (Ver anexo 1 y 2).

A continuación presento según su clasificación el número de accidentes que se dieron en la zafra 1999/2000 y la zafra 2000/2001, en donde se observa que como ha venido disminuyendo el número de accidentes y los cambios que se han dado en el comportamiento de los accidentes, ya que podemos ver que solo disminuyeron en 2 accidentes el cambio esta en que en la zafra 00/01 solamente se presentaron accidentes leves y graves.

**Tabla1. Accidentabilidad Zafra 99/00-
Gerencia de Fabrica**

Clasificación	No de Accidentes	Distribución %
Leves	23	63.89
Graves	10	27.78
Muy Graves	03	8.33
Mortales	00	0.00
Total	36	100.00

**Tabla 2. Accidentabilidad Zafra 00/01
Gerencia de Fabrica**

Clasificación	No de Accidentes	Distribución %
Leves	28	82.35
Graves	06	17.65
Muy Graves	00	0.00
Mortales	00	0.00
Total	34	100.00

Comportamiento de Accidentes laborales por mes.

Tabla 3.

Gerencia de Fabrica Zafra 98/99							
Mes	No de Acc.	Gravedad				Días Perdidos	Costo C\$
		Leves	Graves	MG	Mortales		
Nov.	04	00	03	00	01	638	25,884
Dic.	16	00	05	00	11	6,878	343,900
Ene.	07	00	07	00	00	39	2,981
Feb.	06	00	06	00	00	45	3,099
Mar.	07	00	07	00	00	95	5,348
Abr.	10	05	05	00	00	20	NHR
May.	04	04	00	00	00	NHR	NHR
Total	54	09	33	00	12	!Error de sintaxis,)	!Error de sintaxis,)

NOTA: NHR significa NO HAY REGISTRO

Tabla 4.

Gerencia de Fabrica Zafra 99/00							
Mes	No de Acc.	Gravedad				Días Perdidos	Costo C\$
		Leves	Graves	MG	Mortales		
Nov.	04	04	00	00	00	20	1,217
Dic.	04	01	03	00	00	49	6,393
Ene.	09	05	03	01	00	161	8,880
Feb.	06	02	03	01	00	82	6,130
Mar.	08	07	01	00	00	82	6,386
Abr.	01	01	00	00	00	07	318
May.	04	03	00	01	00	63	3,308
Total	36	23	10	03	00	464	!Error de

							sintaxis,)
--	--	--	--	--	--	--	----------------

Tabla 5.

Gerencia de Fabrica Zafra 00/01							
Mes	No de Acc.	Gravedad				Días Perdidos	Costo C\$
		Leves	Graves	MG	Mortales		
Nov.	02	02	00	00	00	30	2,188
Dic.	08	06	02	00	00	51	2,861
Ene.	04	02	02	00	00	20	1,278
Feb.	14	12	02	00	00	146	10,541
Mar.	02	02	00	00	00	25	2,616
Abr.	04	04	00	00	00	50	4,012
May.	00	00	00	00	00	00	00
Total	34	28	06	00	00	322	23,496

**Comportamiento de Accidentes por Zafra
Según Clasificación**

Tabla 6.

Zafra	Gravedad				Total
	Leves	Graves	Muy graves	Mortal	
Zafra 98/99	09	33	00	12	54
Zafra 99/00	23	10	03	00	36
Zafra 00/01	28	06	00	00	34

En las tablas anteriores se presento el comportamiento de los accidentes según su clasificación en los meses que dura cada zafra, en estas se ve agregado los días perdidos y el costo en que incurrió la empresa por el accidentado.

Podemos observar en el comportamiento de los accidentes en las tres zafras descritas, como ha venido modificándose, el numero de accidentes ha disminuido en cada zafra, pero el número de accidentes leves ha incrementado su número, hace pensar que el sistema de seguridad en el trabajo ha mejorado

por la disminución de los accidentes, pero se debe buscar el motivo del porque del aumento de los accidentes leves.

El 100% de los accidentados fueron hombres. A continuación tengo la distribución de las edades de los accidentados en la **Gerencia de Fabrica** de la **zafra 00/01**. A demás todos estos accidentes fueron de trabajo y ninguno de trayecto.

**Accidentes laborales por rango de edad
Gerencia de Fabrica. Zafra 00/01**

Tabla 7.

Rango de Edades	No. De Accidentes	Distribución %
< 20	03	8.82
20 – 24	04	11.76
25 – 29	05	14.71
30 – 34	08	23.53
35 – 39	01	2.94
40 – 44	03	8.82
45 – 49	02	5.88
50 – 54	04	11.76
55 – 60	04	11.76
Total	34	100.00

**Accidentes laborales por mes según días perdidos, costos.
Zafra 00/01**

Tabla 8.

Mes	Proceso			Total accidentes	Días perdidos	Costo C\$
	Sacarosa	Servicios Fábrica	Mtto. Equipos Industriales			
Nov		01	01	02	30	2,188
Dic	02	02	04	08	51	2,861
Ene	03		01	04	20	1,278
Feb	04	01	09	14	146	10,541
Mar	01		01	02	25	2,616
Abr	01		03	04	50	4,012
Total	!Error de sintaxis,)	04	!Error de sintaxis,)	!Error de sintaxis,)	!Error de sintaxis,)	!Error de sintaxis ,)

En esta tabla podemos ver el número de accidentes que se dieron en cada mes de la zafra distribuidos en cada uno de los departamentos de la

gerencia de fabrica con sus días perdidos y sus respectivos costos. También se observa que en el mes de febrero es donde se dieron más accidentes, especialmente en mantenimiento de equipos industriales, que se deberá al número de empleados o el descuido en sus labores.

Accidentes Laborales según gravedad de lesión.

Zafra 00/01

Tabla 9.

Clasificación Según Grado	Proceso			Total Accidentes	Distribución %
	Sacarosa	Servicios Fábrica	Mtto. Equipos Industriales		
Leves	07	04	17	28	82.35
Graves	04		02	06	17.65
Muy graves				00	0.00
Mortales				00	0.00
total	11	04	19	34	100.00

La tabla Accidentes laborales según gravedad de lesión, presenta según su clasificación el número de accidentes que se presentaron en cada uno de los departamentos de la fabrica. El mayor número de accidentes fueron leves, y la mayoría se dan en mantenimiento de equipos industriales, pero los accidentes graves en su mayoría se dan en sacarosa aunque sea en un número menor.

Accidentes laborales por proceso, según gravedad de la lesión

Zafra 00/01

Tabla 10.

Proceso	Gravedad				No. Accidentes			Días	Costo C\$
	L	G	MG	M	C/bajas	S/bajas	Total		
Sacarosa	07	04			10	01	11	99	5,457
Servicio Fabrica	04				04		04	44	2,230
Mtto. Equipos Industriales	17	02			18	01	19	179	15,809
Total	28	06	00	00	32	02	34	322	23,496

Ahora en esta tabla se presenta de otra manera los accidentes ocurridos cupa la clasificación en cada departamento de fabrica, ya que aquí podemos observar cuantos fueron con bajas (se les dio subsidio por el accidente) y cuantos sin baja (no se le dio subsidio por el accidente), también se plasman los días perdidos y el costo.

Accidentes laborales por mes, Ocupación de la lesión.

Zafra 00/01

Tabla 11.

Mes	Gravedad				No. Accidentes			Días	Costo C\$
	L	G	MG	M	C/bajas	S/bajas	Total		
Nov	02				02		02	30	2,188
Dic	06	02			08		08	51	2,861
Ene	02	02			03	01	04	20	1,278
Feb	12	02			13	01	14	146	10,541
Mar	02				02		02	25	2,616
Abr	04				04		04	50	4,012
Total	28	06	00	00	32	02	34	322	!Error de sintaxis,)

Al igual de la tabla anterior se presentan los accidentes cupa su clasificación, con la diferencia que en esta se ven plasmados en cada uno de los meses de la zafra, también vemos el número de accidentes con bajas y los sin bajas, los días perdidos y los costos.

Accidentes laborales por Ocupación.

Zafra 00/01

Tabla 12

Proceso	No. Accidentes	ocupación más Frecuente
Sacarosa	11	Operador de Centrifuga
Servicios Fábrica	04	Mecánico Industrial
Mtto. Equipos Industriales	19	Ayudante de Mecánico

Total	34	
-------	----	--

Tabla 13

Ocupación más Frecuente	No. Accidentes	Distribución %	Días perdidos	Costo C\$
Ayudante de mecánico	08	23.53	87	6,621
Ayudante de molinos	02	5.88	06	321
Electricista	02	5.88	29	1,684
Mecánico industrial	07	20.59	60	4,903
Operador de centrífugas	03	8.82	13	1,060
Operario de envases	02	5.88	18	935
Otros	10	29.41	109	7,972
Total	!Error de sintaxis,)	100.00	!Error de sintaxis,)	!Error de sintaxis,)

En las dos tablas anteriores podemos ver el número de accidentes que sufren cada una de las ocupaciones que existen en los distintos departamentos de la fábrica, su distribución, los días perdidos y el costo. Un aspecto que se nota es que en mantenimiento de equipos industriales es donde se dieron más accidentes, especialmente en la ocupación de mecánico y ayudante, lo cual es una tendencia según las tablas anteriores.

Accidentes según Causa y tipo de incapacidad por mes y proceso.

Zafra 00/01

Tabla 14.

Mejoramiento del Sistema de Seguridad e Higiene Industrial.

Mes	Causa		Tipo de incapacidad			Total
	C P	A I	IPT	IPP	ITP	
Nov		02	02			02
Dic	01	07	08			08
Ene		04	04			04
Feb	04	10	14			14
Mar		02	02			02
Abr	01	03	04			04
Total	06	!Er ror de syntax,)	!Er ror de syntax,)	00	00	!Er ror de syntax,)

Tabla 15.

Proceso	Causa		Tipo de incapacidad			Total
	C P	A I	IPT	IPP	ITP	
Sacarosa	02	09	11			11
Servicios Fabrica		04	04			04
Mtto. Equipos Ind.	04	15	19			19
Total	06	!Error de sintaxis,)	!Error de sintaxis,)	00	00	!Error de sintaxis,)

En estas tablas lo que se presenta es el comportamiento de los accidentes en cada uno de los meses de la zafra y de los departamentos de la fabrica según la causa del accidente y el tipo de incapacidad que resulto del accidente.

C P: Condición peligrosa.

A I: Acto inseguro.

IPT: Incapacidad parcial temporal.

IPP: Incapacidad parcial permanente.

ITP: Incapacidad total permanente.

Días laborales perdidos: La ocurrencia de estos accidentes da un aproximado de 322 días – hombre perdido, por causas directamente relacionadas con el accidente; esto equivale 10.06 días – hombre perdidos por accidente.

Promedio días perdidos por accidente = Total Días perdidos/ Total accidentes

Promedio días perdidos por accidente = 322/34

Promedio días perdidos por accidente = 10.06 días.

TASA DE ACCIDENTES ZAFRA 00/01

Índice de Incidencia.

$II = (\text{No. De accidentes con baja} / \text{Promedio trabajadores}) * 100$

$II = (32 / 610) * 100$

$II = 5.25$

Esto significa que de cada 100 trabajadores expuestos al riesgo en este periodo Zafra 00/01 se accidentaron 5.25.

Índice de Frecuencia.

$IF = (\text{No. accidentes trabajo} * 1000,000) / \text{Total H. Exposición Riesgo}$

$IF = (34 * 1,000,000) / 1,147,410$

$IF = 29.63$

Lo que significa que en este periodo (zafra 00/01) ocurrieron aproximadamente 30 accidentes por cada millón de horas trabajadas.

Índice de Gravedad.

$IG = (\text{Días perdidos} * 1000) / \text{T Hrs. Exposición al riesgo}$

$IG = (322 * 1000) / 1,147,410$

$IG = 0.28$

Esto significa que en este periodo se han perdido 0.28 días por cada 1000 horas de trabajo.

Número de trabajadores, días y horas trabajadas.
Gerencia fabrica. Zafra 00/01.

En las siguientes dos tablas les presento el número de trabajadores, los días y las horas al día trabajadas, y las horas hombre trabajadas (HHT), según los meses de la zafra y los departamentos de la gerencia de fabrica.

Tabla 16.

Número de trabajadores, días y horas trabajadas
Por mes.

Mes	No. Trabajadores	Días mes	Horas día	HHT Real
Nov	605	16	12	110,340
Dic	611	31	12	215,827
Ene	608	31	12	214,847
Feb	614	28	12	195,879
Mar	611	31	12	215,907
Abr	610	28	12	194,610
Total	610	!Error de sintaxis,)	12	!Error de sintaxis,)

Tabla 17.

Número de trabajadores, días y horas trabajadas
Por proceso.

Proceso	No. Trabajadores	Días mes	Horas día	HHT Real
Sacarosa	232	165	12	436,392
Servicios Fabrica	98	165	12	184,338
Mtto. Equipos Ind.	280	165	12	526,680
Total	!Error de	165	12	!Error de

	sintaxis,)			sintaxis,)
--	-------------	--	--	-------------

Capítulo 2. Evaluación y análisis de la seguridad e higiene laboral en la empresa.

A. Papel de la administración en la seguridad e higiene laboral.

Como describí en capítulo anterior el Ingenio San Antonio cuenta con departamento de Higiene y seguridad del trabajo el cual esta regido a recursos humanos, el cual pertenece a la gerencia administrativa la cual es la que se encarga de darle el visto bueno a todos los proyectos que proponga el departamento de HST (higiene y seguridad del trabajo).

Otro aspecto de la administración es que esta apoya el reglamento técnico organizativo, el cual fue realizado por el departamento de HST en conjunto a las demás gerencias involucradas; algo que sucede en el **ISA** es que muchas veces la gerencia de fabrica la cual es el objeto del estudio, no quiere hacer caso de las recomendaciones de seguridad por lo que dicho departamento necesita del apoyo de la gerencia.

La gerencia administrativa se encarga de tener un presupuesto para el departamento de HST el cual cubre los salarios de los supervisores de HST, los cuales son tres (supervisor de fabrica, supervisor de campo, supervisor de calderas) y el jefe del departamento; también la gerencia administrativa como da el visto bueno para la implementación de medidas preventivas ya sean equipos de protección y/o modificaciones en la planta, gestiona para que la fabrica los implemente y así conjuntamente invertir en seguridad e higiene del trabajo en cada una de las áreas que según sea necesario.

B. Inventario de riesgo/ plan de medidas en las secciones productivas de la empresa.

Para empezar el inventario de riesgo y el plan de medida, antes les mencionare que gracias a la lista de chequeo (Ver anexo 3) y a las mediciones hechas en cuanto a ruido, temperatura e iluminación que hice en el área de mi estudio (procesamiento de la caña de azúcar) con la ayuda del departamento de HST que me facilitó los equipos de medición y del supervisor de HST de la fábrica que me ayudó a realizar la medición.

Medición de Iluminación.

En cuanto a la iluminación encontré que los niveles de iluminación en su mayoría están dentro de lo permisible, ya que la única excepción se da en los hoyeros, que es un área situada en el proceso de preparación de la caña de azúcar que va entrar a los molinos, con una medición de 100 lux, en cuanto a las demás áreas la medición más baja es de 200 lux (lux es la intensidad de radiación candela por metro cuadrado) y la más alta es de 300 lux, digo que están dentro de lo permisible ya que según las resoluciones ambientales de la D.G.H.S.T (dirección general de higiene y seguridad del trabajo) del Ministerio del Trabajo y Estándares Internacionales es de 200 lux lo permitido.

A continuación presento la tabla con las mediciones obtenidas:

Medición de Iluminación

Tabla 18

<u>Puesto de Trabajo</u>	Nivel medido (Lux)	Nivel Permitido (Lux)
Maquina niveladora de caña (línea 1)	210	200
Hoyeros	100	
Molino dedini	200	200
Control del difusor	220	200
Molino secador	210	200
Maquina niveladora de caña (línea 2)	215	200
Molino fulton	200	200
Centrífugas primeras	200	200
Centrífugas segundas	280	200
Centrífugas terceras	210	200
Centrífugas refinería	220	200
Percolado	200	200
Filtros Oliver	220	200
Tanque de miel final	250	200
Área de tachos	300	200
Calentadores	230	200
Area de pre-evaporadores y evaporadores	220	200
Torre de sulfitación	220	200
Área de empaque	250	200

Fuente: Medición de Supervisor

Medición de estrés calórico (temperatura en el ambiente).

Para explicar la medición de la temperatura , tenemos que al igual que la iluminación el Ministerio del Trabajo y los estándares internacionales estipulan lo permitido o permisible, para ello tengo esta tabla según el Consejo Nacional de

Seguridad, en marzo de 1992 en su resolución de "Control de estrés calórico en climas cálidos":

Valores de las temperaturas WBGT (temperatura medida con termómetro húmedo) admisibles.

Tabla 19

Régimen de trabajo- descanso	Carga de trabajo		
	Ligero	Moderado	Pesado
Trabajo continuo	30.6 grados C.	28 grados C.	25.9 grados C.

Fuente: Resolución de "Control d Estrés Calórico en Climas Cálidos", Marzo 1992

Con esta tabla y la ayuda de una formula (**WBGT = 0.7 Th + 0.3 Tg**) podemos ver como se encuentra los niveles de temperatura en el área del estudio que realice, ahora les presento las mediciones obtenidas, en la cual se toman en consideración dos temperaturas, la **Th** temperatura de bulbo húmedo en grados centígrados y **Tg** temperatura del termómetro de globo en grados centígrados :

Medición de Temperatura

Tabla 20

<u>Puesto de trabajo</u>	Carga de trabajo	Th Grados C.	Tg Grados C	<u>WBGT</u> Grados C.
Molino Dedini (planta alta)	ligero	22.2	35.8	26.28
Molino Dedini (planta baja)	moderado	21.2	35.1	25.37
Control del difusor	ligero	22	37	26.5
Percolador	Moderado	25.1	40	29.57
Molino secador	ligero	26.2	35.6	29.02
Molino fulton (planta alta)	moderado	23.8	37.2	27.82
Molino fulton (planta baja)	ligero	25	36.4	28.42
Centrífugas primeras	ligero	25	40	29.5
Centrífugas segundas	ligero	23	37.5	

Mejoramiento del Sistema de Seguridad e Higiene Industrial.

Centrífugas terceras	ligero	24	38	28.2
Centrífugas refinera	ligero	25	35	28
Área de tachos	moderado	22	36	26.2
Torre de sulfitación	moderado	25.2	41	29.64
Fundición	moderado	26.2	38.1	29.77
Hoyereros	pesado	27.8	42	31.76

Fuente: Medición de Supervisor.

Tomando en cuenta esta medición, haré mis recomendaciones y propuestas para el mejoramiento del sistema de seguridad e higiene actual de la empresa según sea necesario, como podemos observar en la tabla se nota las áreas de mayor problema y es donde pienso proponer las mejoras al sistema.

Medición de Ruido.

Ahora presentare la tabla con la medición de ruido, el cual se mide por decibeles (dB) que es la unidad para medir la intensidad del sonido, según estándares internacionales tales como la OIT (organización internacional del trabajo) y el Ministerio del Trabajo estipulan que 85 dB es la medida permisible para los trabajos continuos.

Medición de Ruido.

Tabla 21

<u>Puesto de Trabajo</u>	Nivel medido	Nivel Permitido
	dB	dB
Maquina niveladora de caña (línea 1)	94.16	85
Molino dedini	97.06	85
Control del difusor	87.96	85
Molino secador	92.76	85
Maquina niveladora de caña (línea 2)	90.76	85
Molino fulton	102.4	85
Centrífugas primeras	93.46	85
Centrífugas segundas	91.26	85

Centrífugas terceras	97.41	85
Centrífugas refinera	88.9	85
Percolado	95.56	85
Filtros Oliver	92.06	85
Tanque de miel final	90.56	85
Area de tachos	91.06	85
Calentadores	98.26	85
Torre de sulfitación	99.66	85
Area de empaque	89.56	85

Fuente: Medición de Supervisor

En esta tabla nos presenta los niveles de ruido que existen en los puntos de interés para el estudio, como percibí el nivel mas bajo de ruido es de 87.96 dB y el más alto es de 102.4 dB, los cuales me servirán como indicativos para hacer mis propuestas.

Inventario de riesgo.

A continuación presento el inventario de riesgos que según el chequeo que realice al área de mi estudio la cual es donde se da el procesamiento de la caña de azúcar , este inventario servirá para tener una visión mas clara de los posibles riesgos que existen en la planta y así poder con la ayuda de los conocimientos adquiridos en mi carrera poder proponer las mejoras al sistema que ya tiene el **ISA**.

Inventario de riesgo.

Tabla 22

Área de Trabajo	Factores de riesgo	Medidas Preventivas.
Descargue y nivelación de caña.	Ruido y polvo en el ambiente.	Orejas y/o tapones, y protección de las vías respiratorias.
Hoyeros	Exposición a altas temperaturas, humedad excesiva, ruido, poca	Adecuada ventilación, limpieza frecuente, dotación de bebidas

Mejoramiento del Sistema de Seguridad e Higiene Industrial.

	iluminación.	refrescantes, orejeras y/o tapones, mejorar la iluminación, seleccionar personal joven.
Molinos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dedini. ▪ Fulton (5 molinos). ▪ Secador. 	Ruido, vagazo en el aire y obstáculos en zona de paso.	Orejeras y/o tapones, protección de vías respiratorias, protección de los ojos, orden y limpieza.
Difusor	Ruido	Orejeras y/o tapones.
Clarificación	Ruido	Orejeras y/o tapones.
Área de pre-evaporadores, precalentadores y evaporadores.	Ruido y caídas a diferente nivel.	Orejeras y/o tapones, reparar plataformas de acceso a válvulas.
Calentador	Ruido	Orejeras y/o tapones.
Cristalizador	Ruido	Orejeras y/o tapones.
Fundición	Ruido, Caídas a mismo nivel y diferente nivel, mucho calor.	Orejeras y/o tapones, sustituir peldaños de escalera deteriorados, aumentar la ventilación, delantales de cuero.
Clarificadores de meladura	Ruido	Orejeras y/o tapones.
Tachos	Ruido	Orejeras y/o tapones.
Centrífugas	Ruido	Orejeras y/o tapones, guantes.
Área de envase	Ruido	Orejeras y/o tapones.
Planta baja de Fabrica (pasillo derecho de los molinos fulton y pasillo en medio de las centrífugas de 1ra. 2da. Y 3ra.)	Caídas a un mismo nivel	Nivelar piso y hacer y/o reparar canales de drenaje, orden y limpieza.
Silos de azúcar refinada	Caídas a diferente nivel, absorción de polvillo de azúcar	Barandillas perimetrales adecuadas, protección de vías respiratorias.

Fuente: Registro Departamento SHT y Elaboración propia.

Para agregarle a esta tabla, en la fabrica en general se presenta mucho ruido, el vagazo en el aire y en el piso húmedo son otros factores de posibles riesgos o enfermedad, por lo que servicios de fabrica posee cuadrillas para limpiar y recoger cualquier desperdicio que hay en la fabrica, aunque a veces no dan abasto.

Gracias a esta tabla se propondrá las mejoras al sistema de seguridad e higiene con el cuenta el **ISA** y así contribuir al mejoramiento del ambiente de trabajo actual de esta empresa tan grande y fuerte económicamente, y poder decir con un ambiente más seguro un aumento dela producción.

Capítulo 3: Propuestas para el mejoramiento del sistema de seguridad e higiene industrial en el ambiente laboral del ISA.

En este capítulo pretendo plantear las propuestas para el mejoramiento del sistema actual de la empresa, específicamente en el área en donde realice mi estudio.

A. Propuesta de señalización en las distintas áreas del proceso productivo de la azúcar.

Antes de empezar a describir mi plan propuesto de señalización, mencionare lo que pretende hacer la señalización y es llamar la atención de forma rápida e inteligente sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligro determinado, así como indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad del trabajo.

La capacidad perceptiva del individuo queda estimulada mediante las señales que provocan una sensación de tipo reactivo favoreciendo el comportamiento seguro.

La señalización es una medida de tipo preventiva que debe aplicarse ha resultados insuficientes o de difícil aplicación. En la mayoría de los casos, la señalización es complemento muy valido de apoyo a otras medidas preventivas de protección y reparadoras.

Para la implementación de señales de seguridad debemos tomar en cuenta algunos aspectos para su utilización:

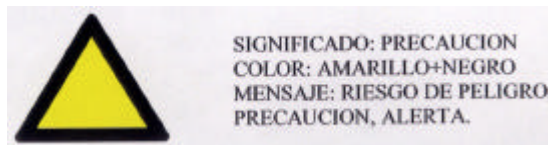
- Para la elección del tipo de señal, del número de emplazamientos de las señales a utilizar en cada área de la empresa se deben tener en cuenta: el

área de la zona a cubrir, los riesgos y elementos que hay que señalar, las características de la señales.

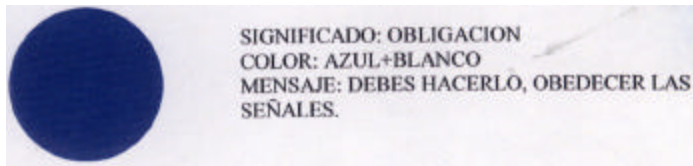
- Para que la señalización tenga la claridad y la capacidad de comunicarnos lo correcto, deben de estar en un lugar visible, donde no se confunda con otros avisos o otras señales que no proporcionan seguridad al trabajador.
- La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.
- Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, limpiados, verificados o sustituidos regularmente cuando sea necesario, de forma que conserve en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.
- Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción.

El tipo de señalización que propondré es la señalización óptica, dentro de estas podemos ver que se dividen en:

- **Señales de advertencia:** es aquella señal de seguridad que advierte de la existencia posible de una situación peligrosa. Esta señal se compondrá mediante una forma geométrica, triángulo equilátero, con fondo amarillo de bordes negros, donde se incluirá un pictograma de color negro. El fondo amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

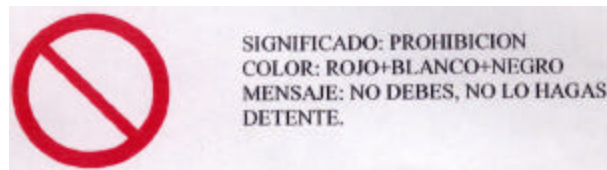


- **Señal de obligación:** es la que obliga a un determinado comportamiento, con la intención de evitar, en lo posible una situación de peligro. Esta señal se compondrá mediante una forma geométrica, círculo, con fondo azul donde se incluirá un pictograma de color blanco. El fondo azul deberá incluir, como mínimo, el 50% de la superficie de la señal.

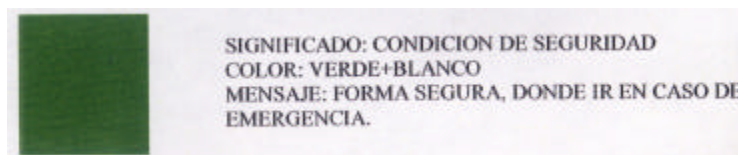


- **Señal de prohibición:** es aquella señal de seguridad que prohíbe

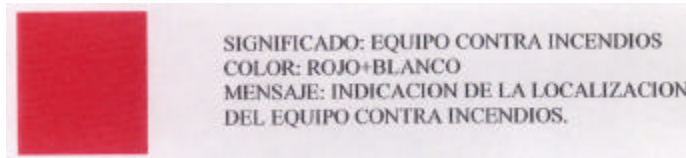
un comportamiento susceptible de provocar una situación de peligro. Esta se compondrá mediante una forma geométrica, corona circular con banda transversal, de color rojo, con fondo blanco y pictograma en color negro, la banda transversal estará situada a 135 grados. El color rojo deberá cubrir, como mínimo el 35% de la señal.



- **Señal de salvamento o emergencia:** es aquella señal que indica la localización de salidas, habituales o de emergencia, recorridos de evacuación hacia el espacio exterior, la situación del puesto de socorro y/o el emplazamiento de los dispositivos de emergencia, en lugares públicos y centros de trabajo, con vista a la protección de trabajadores y terceros. Esta señal se compondrá mediante una forma geométrica, rectangular o cuadrada, con fondo verde donde se incluirá un pictograma de color blanco. El fondo verde deberá incluir, como mínimo, el 50% de la superficie de la señal.



- **Señales de información:** son para informar, indicar la ubicación de equipos contra incendios, para equipos y estaciones de protección y atención en caso de emergencia. Las señales de información para equipos contra incendios deben tener forma cuadrada o rectangular, fondo en color rojo y símbolo de una flecha o pictograma en color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso en que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalado.



A continuación presento el número y tipo de señal que propongo para cada área de la fábrica, que para lo cual tome en cuenta todos los aspectos anteriores, los cuales me ayudaron a decidir el número de señales que considero necesarias para el mejoramiento de la seguridad e higiene en la fábrica, ya que como mencione antes las señales son una medida preventiva para disminuir los riesgos y accidentes de trabajo.

La distribución y ubicación de las señales, considero que deberán de situarse en las entradas y/o partes intermedias de cada área de trabajo, ya que es donde transitan los empleados.

Ahora presento el número y tipo de señal que propongo para cada área de trabajo en el **ISA**.

SEÑALES DE ADVERTENCIA



SEÑALES PROHIBITIVAS



SEÑAL DE INFORMACION



SEÑAL DE OBLIGACION



SEÑAL SALVAMENTO O EMERGENCIA



Propuesta de Señalización.

Tabla 23

Area de trabajo	Tipo de señal	Cantidad.
Extracción de jugo		
Preparación de la caña	▪ Prohibido pasar peatones.	2
	▪ Protección obligatoria de cabeza.	2
	▪ Protección obligatoria de oídos.	2
Molino dedini	▪ Protección obligatoria de cabeza.	1
	▪ Protección obligatoria de oídos.	1
	▪ Protección obligatoria de la vista.	1
Difusor	▪ Protección obligatoria de cabeza.	1
	▪ Protección obligatoria de oídos.	1
Molinos fulton	▪ Protección obligatoria de cabeza.	1
	▪ Protección obligatoria de oídos.	1
	▪ Protección obligatoria de la vista.	1
Molino secador	▪ Protección obligatoria de cabeza.	1
	▪ Protección obligatoria de oídos.	1
	▪ Protección obligatoria de la vista.	1
	▪ Protección obligatoria de las vías respiratorias.	1
Tratamiento de jugo		
Sulfitación de jugo	▪ Agua no potable.	1
	▪ Protección obligatoria de cabeza.	1
	▪ Protección obligatoria de oídos.	1
	▪ Protección obligatoria de las vías respiratorias.	1
Alcalización	▪ Protección obligatoria de cabeza.	1
	▪ Protección obligatoria de oídos.	1
	▪ Protección obligatoria de las vías respiratorias.	1

Calentadores y Clarificadores de jugo	Protección obligatoria de cabeza.	1
	Protección obligatoria de oídos.	1
	Protección obligatoria de manos.	1
Filtros Olivers	Protección obligatoria de cabeza.	1
	Protección obligatoria de oídos.	1
	Protección obligatoria de la vista.	1
Pre-calentadores, pre-evaporadores y evaporadores	Protección obligatoria de cabeza.	1
	Protección obligatoria de oídos.	1
	Protección obligatoria de manos.	1
Clarificadores de meladura	Protección obligatoria de cabeza.	1
	Protección obligatoria de oídos.	1
Producción de azúcar		
Tachos A,B,C, de Primera y de segunda	Protección obligatoria de cabeza.	2
	Protección obligatoria de oídos.	2
Centrifugas de primera, segunda, tercera y de refinería	Protección obligatoria de cabeza.	3
	Protección obligatoria de oídos.	3
	Protección obligatoria de manos.	3
	Protección obligatoria de la vista.	3
Secadores y enfriadores	Protección obligatoria de cabeza.	2
	Protección obligatoria de oídos.	2
	Protección obligatoria de manos.	2
Percolado	Protección obligatoria de cabeza.	1
	Protección obligatoria de oídos.	1
	Protección obligatoria de manos.	1
Fundición	Protección obligatoria de cabeza.	1
	Protección obligatoria de oídos.	1
	Protección obligatoria de manos.	1
Envasado	Protección obligatoria de cabeza.	1
	Protección obligatoria de oídos.	1
	Protección obligatoria de las vías	

	respiratorias.	1
Fabrica en general		
En 3 pasillos de mucho transito y con desniveles.	▪ Riesgo de tropezar	3
TOTAL DE SEÑALES		70

Fuente: Elaboración Propia

Esta propuesta ayudara a que los trabajadores estén advertidos e informados de los medios de protección que son necesarios para trabajar de una forma más segura y tranquila, en las distintas áreas de la empresa; según estándares internacionales (**OSHA**, Occupational Safety and Health Administration, Administración de la salud y seguridad ocupacional) la señalización es una de las medidas preventivas más funcionales para la disminución de accidentes y enfermedades profesionales.

B. Propuestas para el mejoramiento de la iluminación en el área de hoyeros.

Antes de describir la propuesta para el mejoramiento de la iluminación en los hoyeros, hay que hablar de la cantidad de iluminación, esta cantidad de luz es necesaria para que se efectúe bien cualquier tipo de actividad de los operarios, sin esfuerzo ni agotamiento visual. La cantidad de iluminación se mide en luxes, que es un índice de capacidad de la fuente luminosa para producir iluminación.

Para definirse la cantidad de luz necesaria para un trabajo deben de tenerse en cuenta cuatro factores:

- A. Agudeza visual.
- B. Rapidez de percepción.
- C. Luminosidad de objeto.
- D. Contraste.

Agudeza visual: El tamaño del objeto tiene una influencia muy importante en la cantidad de luz necesaria.

Rapidez de percepción: En los trabajos en los que se observen elementos en movimiento, con actuación inmediata al ver ciertas facetas del mismo, se precisará tener en cuenta esta condición para la determinación de la intensidad de iluminación conveniente.

Luminosidad del objeto: La cantidad de luz precisa dependerá de la reflectividad del objeto, necesitándose más luz en un objeto oscuro y menos en objetos claros.

Contrastes: Al disminuir el contraste del objeto contra el fondo, se precisará aumentar el nivel lumínico, o lo que es lo mismo, al aumentar la iluminación aumenta la sensibilidad de visión del objeto, hasta ciertos límites en los que se produce el deslumbramiento.

La cantidad y calidad de alumbrado son dos factores interrelacionados que están en función de los siguientes requisitos: rendimiento o eficiencia visual, economía, confort y placer visual.

Para mantener buenas condiciones visuales, en la mayoría de los locales industriales debe proporcionarse iluminación artificial, debido a que generalmente, la luz diurna es insuficiente. Los tipos de iluminación vienen determinados por la cantidad de luz que desprenden los aparatos, en comparación con la cantidad de luz que reflejan las superficies de los locales.

A veces, y debido a las limitaciones de tipo económico, se impone un compromiso entre los niveles de iluminación deseables y los que se pueden llevar a efecto. Como consecuencia, puede ser necesario aceptar un valor medio

de iluminación menor que el que sería adecuado desde el punto de vista del rendimiento o confort.

Existen ciertos principios generales que se deben de tomar en cuenta para poder lograr una adecuada y cómoda iluminación en los centros de trabajo:

- Se ve mejor, con mayor nivel de iluminación (sin llegar al deslumbramiento).
- Se ve mejor si el objeto se distingue del medio que le rodea, por su mayor iluminación, por contraste o por ambas cosas al vez.
- Debe haber una buena iluminación general por todo el interior con colores claros en suelos, paredes y también techos.
- Ningún manantial de luz debe serlo de reflejos.
- La monotonía debe evitarse con colores claros y discretamente variados.
- Deben colocarse las luminarias lo más repartidas que sea posible.
- Deben desecharse los sistemas de luminarias cuando la iluminación proceda de una sola dirección por la creación de sombras profundas al haber obstáculos (máquinas, tabiques, etc.).

Para realizar esta propuesta se utilizo el **método de lúmenes**, que por medio del uso de tablas, nos da la iluminación promedio de un local. Este es el método más utilizado en la vida práctica; para este método se deben emplear algunos coeficientes para su utilización, para ello utilizare el manual de la **Westinghouse**.

Estos coeficientes son:

- Coeficiente de índice local: Es una letra de referencia usada para clasificar los locales de acuerdo con sus dimensiones. (ver tabla B. Manual de la Westinghouse)

- Coeficiente de utilización: Es la relación del flujo luminoso recibido en el plano de trabajo al flujo emitido por las luminarias. (ver tabla B y C, y anexo 4)
- Factor de mantenimiento: Es la relación entre la iluminación establecida de un sistema de iluminación y su valor inicial; este se divide en:
 - Bueno:** cuando las condiciones atmosféricas son buenas, las luminarias se limpian frecuentemente y las lámparas se reponen en grupos.
 - Medio:** Condiciones atmosféricas menos limpias, limpieza de las luminarias no es frecuente y solo se sustituyen las lámparas cuando se funden.
 - Malo:** Condiciones atmosféricas sucias, y la conservación en general es deficiente.

Método de lúmenes:

Los pasos básicos a seguir en el método de los lúmenes son los siguientes:

1. Determinar Nivel de Iluminación: De acuerdo con el trabajo a realizar se determinará por la tabla A, el nivel de iluminación recomendado.
2. Seleccionar Sistema de Iluminación y Luminarias: Teniendo en cuenta el tipo de trabajo a realizar, arquitectura del local, colores en paredes, techo, determinar el sistema de iluminación a emplear.(ver anexo 4 y tabla B)

3. Determinar Coeficiente de Utilización: Con los datos de altura, ancho y largo del local, coeficiente de reflexión de paredes y techos; y conociendo el tipo de luminarias a emplear, calculamos primeramente el índice del local y después el coeficiente de utilización. (ver tabla B y C, y anexo 4)
4. Determinar Factor de Mantenimiento: Teniendo en cuenta el tipo de trabajo, grado de suciedad, periodos de reemplazo de las lámparas fundidas, estimamos el factor de mantenimiento. (ver tabla B y C, y anexo 4)
5. Cálculo del Número de Luminarias a Utilizar para lograr una iluminación dada:

Hacemos uso de la fórmula:

$$\text{Nº de luminarias} = \frac{E * \text{Área}}{\text{Lúmenes/tubo} * Cu * FM * \text{Tubos/luminarias}}$$

Donde:

E: nivel de iluminación, Lux

Área: área del local, m²

Cu: coeficiente de utilización

FM: factor de mantenimiento

Tabla A. Niveles Mínimos de Iluminación de los Planos de Trabajo.

Planos de trabajo	Contraste del objeto con el fondo	Iluminación, Lx
Exactitud mayor por debajo de 1mm	Pequeño	2000
	Mediano	1000
	Grande	750
Exactitud menor entre 1 y 5 mm	Pequeño	1000
	Mediano	750

Mejoramiento del Sistema de Seguridad e Higiene Industrial.

	Grande	400
Trabajo grueso 5 mm	Pequeño	500
	Mediano	300
	Grande	200
Observación general del desarrollo de producción o estado de los equipos	_____	150 – 200
Trabajo en los almacenes con objetos grandes y materiales a granel	_____	100
Comedores	_____	100
Duchas, casilleros, servicios sanitarios	_____	100
Escaleras, pasillos	_____	50
Corredores, patios, galerías	_____	50
Proyectos y diseño	_____	500
Mecanografía y contaduría	_____	400
Gabinetes y oficinas	_____	300
Operaciones bancarias y correo	_____	300
Archivos	_____	300
Gabinetes para dibujo técnico	_____	500
Aulas y auditorios	_____	300
Laboratorios, escaleras	_____	300
Oficinas de profesores	_____	200
Salas de lectura en bibliotecas	_____	300

Tabla B. Coeficiente de Reflexión de algunos colores.

Color	Coeficiente
Blanco	0.75 a 0.85
Beige	0.62 a 0.70
Amarillo claro	0.60 a 0.70
Amarillo oscuro	0.50 a 0.60
Rojo claro	0.40 a 0.50
Rojo oscuro	0.15 a 0.30
Verde claro	0.45 a 0.65
Verde oscuro	0.05 a 0.30
Azul claro	0.40 a 0.60
Azul oscuro	0.05 a 0.20
Azul cobalto	0.15
Pardo	0.12 a 0.25
Gris claro	0.40 a 0.60
Gris oscuro	0.10 a 0.25
Negro	0.01
Marrón claro	0.30 a 0.40
Marrón oscuro	0.10 a 0.20
Rosado	0.45 a 0.55

Tabla C. Valores de las Relaciones del Local.

Índice del local	Relación del local
J	Menos de 0.70
I	0.70 a 0.90
H	0.90 a 1.12

G	1.12 a 1.38
F	1.38 a 1.75
E	1.75 a 2.25
D	2.25 a 2.75
C	2.75 a 3.50
B	3.50 a 4.50
A	Más de 4.50

El área que se propone el mejoramiento o aumento de la iluminación es los hoyeros, la cual esta dentro del proceso de preparación de la caña, en donde se supervisa que la banda transportadora de caña se encuentre en buen estado y sin objetos ajenos al proceso; no existe dificultades arquitectónicas las paredes, techo y piso son de color gris oscuro, existe un ambiente bastante húmedo y con suciedad. Las dimensiones son 6 metros de largo, 2 metros de ancho, y 3.5 metros de alto.

Siguiendo el método de lúmenes:

1. De la tabla A, vemos que para este tipo de actividad, el nivel recomendado de iluminación es de 200 lx.
2. Decidí usar sistema de iluminación semidirecto, escogí del manual de la Whestinghouse (anexo 4), luminaria semidirectas, con dos lamparas fluorescentes T-12 de 40 watts y 2200 lúmenes.
3. Cálculo del coeficiente de utilización: primero calculamos la relación de local como sigue:

Asumo que la luminaria la colocarán a 0.25 metros del techo, o sea a 3.25 metros del plano de trabajo.

$$\text{Relación del local} = \frac{\text{Ancho} * \text{Largo}}{\text{Altura de trabajo} * (\text{Ancho} + \text{Largo})}$$

$$\text{Relación del local} = \frac{2 \text{ metros} * 6 \text{ metros}}{3.25 \text{ m} * (2 \text{ m} + 6 \text{ m})} = 0.46$$

De la tabla C, del manual de la Westinghouse tomo el índice del local el cual es la letra **J**.

Del anexo, con la letra **J** y conociendo el tipo de luminaria, asumiendo factores de reflexión para techo y paredes de 30 y 10 % respectivamente (tabla B), tendré que el Cu es igual a 0.21.

4. Calculo del factor de mantenimiento: De la misma tabla en el anexo, tomo el valor del factor de mantenimiento el cual es malo para este caso, y este es igual a 0.50.

5. Calculo del número de luminarias:

$$\text{N}^\circ \text{ de luminarias} = \frac{200 \text{ lx} * (2*6)}{2200 * 0.21 * 0.50 * 2} = 5.19$$

N° de luminarias = 5 luminarias

6. Distribución de las luminarias:

X : Número de luminarias a lo largo

Y : Número de luminarias a lo ancho

Por tanto,

$$X Y = 5$$

$$(L / A) = (X / Y)$$

$$6 / 2 = X / Y$$

$$3 Y = X$$

Sustituyendo,

$$3 Y Y = 5$$

$$3 Y^2 = 5$$

$$Y = \sqrt{(5 / 3)} = \sqrt{1.67} = 1.29$$

$$Y = 1 \text{ Luminaria}$$

Sustituyendo,

$$X (1) = 5$$

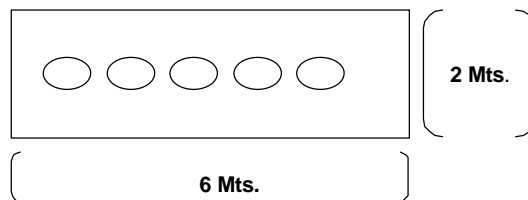
$$X = 5 \text{ luminarias}$$

Por consiguiente, la distribución será igual a:

5 luminarias a lo largo

1 luminaria a lo ancho

Respuesta: se necesitan 5 luminarias para dar la iluminación adecuada a dicha área de trabajo, ya que en esta área se cuenta con dos luminarias solo hará falta instalar las tres luminarias que hacen falta, dicha distribución debe hacerse uniforme.



C. Plan de Capacitación.

Todo trabajador que comience en la empresa recibirá una instrucción inicial en materia de seguridad e higiene del trabajo, esta se divide en general y específica.

Primero, el encargado de SHT impartirá la instrucción inicial general. Aquí se le brinda características de la empresa, los principales riesgos de accidentes que existen en la misma.

Se le proporcionan las medidas de seguridad que deben cumplir, y el uso y cuidado de los equipos de protección, y la forma en que está organizada la seguridad e higiene del trabajo de la empresa.

Segundo, el trabajador se ubica en su área de trabajo, el jefe del área le impartirá la instrucción inicial específica, esta incluirá los riesgos específicos de su puesto, las reglas de SHT que debe cumplir, de nuevo el uso correcto de los medios de protección y que hacer en caso de ocurrir accidentes; aquí se le entregarán las reglas de seguridad por escrito.

Cada cierto tiempo, dependiendo de cuán riesgoso es el puesto de trabajo se le efectuarán instrucciones sistemáticas a los trabajadores (trimestrales, semestrales, anual). Esto aparecerá en el plan de capacitación el cual consiste en la instrucción general y específica.

Sí un trabajador cambia de puesto de trabajo tendrá que recibir las instrucciones iniciales que corresponden al mismo.

Sí ocurre un accidente, todos los trabajadores del área donde ocurrió el mismo recibirán unas instrucciones extraordinarias donde se analizará el accidente y las medidas que se tomarán para que no vuelva a ocurrir.

En el plan, aparecerán las conferencias y seminarios sobre seguridad e higiene del trabajo que se efectuaron durante el año y quienes asistieron a las mismas.

Se llevará un registro donde aparecerá la fecha y la firma de cada trabajador, cuando reciba cualquiera de las instrucciones antes señaladas, así como su asistencia a las conferencias y seminarios.

Esta propuesta se hace ya que en el **ISA** no existe este tipo de capacitación, lo que se hace es impartir seminarios con temas referentes a seguridad e higiene laboral (ver anexo), pero no se les da al 100 % de los trabajadores, porque estos seminarios se realizan en periodo de reparación por lo que en la fábrica no se encuentran todos los trabajadores, y el número de trabajadores que se encuentran en este periodo son mecánicos, ayudantes de mecánicos, soldadores y ayudantes.

Además no existe relación con el INATEC, ya que este no brinda este tipo de capacitación.

D. Propuesta de mejoramiento de la ventilación en áreas con problema.

Antes de hacer mi propuesta mencionare que prácticamente en casi todas partes existen ambientes de trabajo calurosos. Sin embargo los locales de trabajo de los países tropicales como Nicaragua pueden tener un calor natural, debido a las condiciones climáticas generales. Cuando existen fuentes de calor como hornos, procesos de transformación a base de calor, motores, o cuando la carga de trabajo físico es elevada, el organismo del trabajador tiene igualmente que hacer frente a un calor excesivo. El control de las condiciones climáticas en el lugar de trabajo es esencial para la salud y comodidad de los trabajadores para mantener una mayor productividad. Un exceso de calor puede resultar muy fastidioso para los trabajadores y reducir su eficiencia.

Acción fisiológica del calor sobre el organismo.

Se dice que le hombre pertenece al grupo de los **homotermos**. Es decir que el organismo humano funciona de una manera que mantiene constante la temperatura del sistema nervioso y de los órganos internos. Mantiene el equilibrio térmico necesario gracias a un intercambio continuo de calor con el medio ambiente. Para conservar este equilibrio, el organismo pone en juego ciertos mecanismos que le permiten permanecer en buenas condiciones térmicas a pesar de las oscilaciones exteriores. La temperatura ambiente para que la vida exista, con una humedad relativa de 50%, es de 25⁰ C. Esta temperatura actúa como suave excitante natural de todas las funciones orgánicas. De los 25⁰ C en adelante empiezan las sensaciones molestas, a sentirse calor y es el momento en que el organismo utiliza una multitud de maneras y reflejos para defenderse del medio ambiente.

Estrés Calórico.

El estrés calórico es la carga calórica neta sobre el cuerpo humano proveniente del calor metabólico y de los factores ambientales externos tales

como temperatura, humedad relativa ,calor radiante y ventilación, así como los efectos de la vestimenta.

Acción Patogénica del calor sobre el organismo.

La incidencia y la severidad del desgaste calórico varían grandemente según las personas, aun bajo idénticas condiciones de estrés calórico. Los trastornos siempre surgen de la combinación de los efectos de la carga calórica ambiental y la del calor metabólico. Los incrementos prolongados en la temperatura interna del cuerpo, la sudoración conlleva a la deshidratación y la pérdida de electrolitos del cuerpo, lo cual provoca trastornos en el organismo, tales como:

- **El golpe de calor.** Es el más grave de los trastornos producidos; la víctima de golpe de calor en la mayoría de los casos queda desorientado, confuso, delirante o inconsciente, la piel se pone seca y se calienta, no suda y la temperatura interna del cuerpo llega a 40° C. En cuanto aparezcan estos síntomas de golpe de calor, es necesario hospitalizar de emergencia a la persona afectada para evitar la muerte o una lesión cerebral.
- **La extenuación calórica.** Ésta es un estado inducido por la pérdida de líquido mediante la transpiración, por la pérdida de sales y electrolitos. La víctima de este trastorno siente debilidad extrema, mareos, náuseas, dolor de cabeza y en los casos más graves puede llegar a un estado de postración total.
- **El síncope calórico.** La víctima siente una momentánea detención de la actividad cardíaca y pulmonar que le ocasiona una pérdida repentina del conocimiento.
- **Calambre calórico.** Estos son contracciones muy dolorosas que ocurren en los músculos de las personas que sudan mucho a causa de los altos niveles de sales y electrolitos que han perdido.

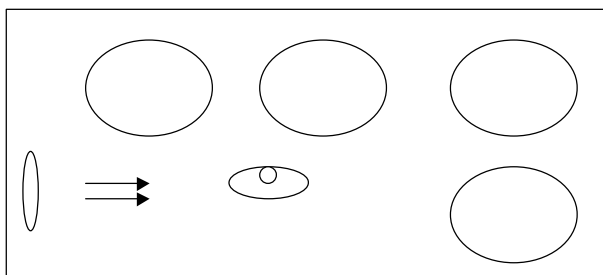
Propuesta.

Las áreas que se encontraron con problemas de ventilación, con un estrés calórico alto, son **precolación** y **donde laboran los hoyeros**, este problema se debe a falta de circulación del aire, por lo que los vapores que desprenden dichas operaciones no circulan y se quedan en el ambiente donde laboran los trabajadores de cada área respectiva.

En las dos áreas se propondrá el mismo tipo de ventilador, ya que en ambos casos la problemática es la misma ya que no existe una adecuada circulación de los vapores que se encuentran en ambos ambientes trabajo, produciendo un ambiente muy caliente y agotador para los obreros de dichas áreas de trabajo.

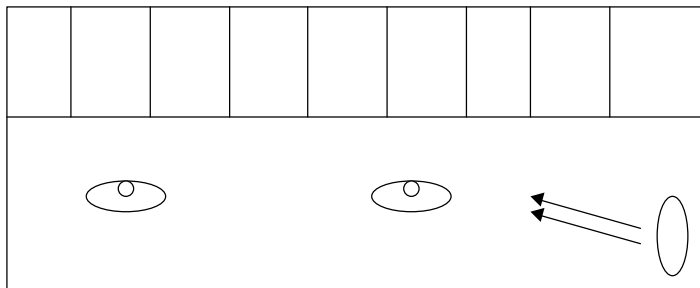
En Percolación: Las dimensiones de esta área son 2.5 mts de ancho y 5 mts de largo, con un área de 12.5 mts^2 , en la cual existe un ventilador que no mejora el ambiente laboral de operario, por lo que propongo un ventilador que sea de mayor capacidad y que sea específico para trabajos con un ambiente lleno de vapores. Este ventilador se especificará después de haber expuesto el problema que tienen los hoyeros.

La forma en que pienso ubicar el ventilador es la siguiente:



En los Hoyerros: En esta área de trabajo no existe ningún ventilador, el problema es que existe bastante humedad y vapor en el ambiente, por lo que existe un ambiente bastante pesado para los operarios, por lo que se propone un ventilador para que haga circular el vapor.

La forma en que pienso ubicar el ventilador es la siguiente:



Ventilador Propuesto:

Este ventilador es un **Dayton No.4C369** (ver anexo 10); el cual proporciona una ventilación para atmósferas pesadas contenidas de vapor, o gases o polvo. Su armazón es circular de acero, este esta contituido por 4 hélices, el ventilador que escogi es de 16 pulgadas de diámetro, con una velocidad de 1,725 RPM (revoluciones por minuto).

E. Propuesta para prevenir caídas a mismo nivel y distinto nivel.

Existen tres áreas en las que encontré riesgos de caída a mismo y distinto nivel, por lo que es necesario realizar una propuesta, a continuación describiré las tres zonas de riesgo.

- **En el área de Pre-evaporadores y evaporadores:** Existen dos líneas de tanques (5 tanques de 1.80 mts de diámetro en cada línea) en su parte superior poseen válvulas, las cuales están a una altura de 6.5 mts y para acceder a ellas existe un carril metálico el cual no está provisto de rodapié y solamente posee un tubo que sirve de pasamano, por lo que note que en este lugar existe un riesgo de caída de distinto nivel, lo que puede causar lesiones múltiples o hasta la muerte; mi propuesta se basa en que se debe construir una plataforma de acceso a dichas válvulas con las siguientes especificaciones :

- Largo de la plataforma 18.5 mts.
- Ancho de la plataforma 1.22 mts.
- Alto del pasamano 1.20 mts.
- Alto de rodapié 10 cm.
- El piso de esta plataforma será de material anti-derrapante.
- Esta plataforma está sujeta en sus extremos a otras 2 armazones de concreto, y en su parte media a un soporte metálico ya existente.

Esto ayudará a prevenir el riesgo de caída de distinto nivel (ver anexo 5 figura 1).

- **En el área de acceso a las centrifugas de 1ra, de 2da, y de 3ra:** El problema que existe en esta área es que el piso se encuentra en mal estado, está agrietado y en ciertas partes desnivelado, en este lugar se acumula el agua cuando se lava el piso, por lo que esto es un riesgo para el personal que pasa por dicho lugar, este riesgo es de caída a mismo nivel, esto puede ocasionar lesiones múltiples a los trabajadores que sufran tal accidente y por ende una

perdida de un trabajador el cual es muy importante para la empresa (ver anexo 5 figura 2).

La propuesta para eliminar el riesgo de caída a mismo nivel o mejorar la situación ante dicho riesgo en esta área, es de nivelar el piso que se encuentra en mal estado, esto se haría picando el piso existente y recubrirlo con una capa nueva de concreto y hacerles sus drenajes, el área de este piso es de 8.5 mts de largo y 7.5 mts de ancho, para esta propuesta consulte a un constructor el cual me hizo el presupuesto el cual lo presento en el capítulo siguiente.

- El pasillo de acceso a los molinos Fulton: En este lugar el problema es el mismo que en área anterior, ya que se encuentra en mal estado con grietas y desniveles, por lo que cuando se están lavando la parte inferior de los molinos, operación que se hace diario, esta agua queda acumulada en las grietas y como es un pasillo muy transitado existe el mismo riesgo de caída a mismo nivel, por lo que un trabajador que camine por este lugar con un equipo o herramienta de trabajo y sufre un caída, además de sufrir las lesiones por la caída, sufrirá golpes por el equipo o herramienta.

Para este problema propongo la nivelación y construcción de drenajes, para que no se acumule agua, y el piso se encuentre en condiciones seguras para transitarlo, y no exista riesgo de caída a mismo nivel (ver anexo 5 figura 3).

Capítulo 4. Evaluación de los costos para el control de seguridad e higiene.

Un accidente de trabajo, supone unas lesiones físicas para el trabajador que lo sufre que implican dolor, pérdida del trabajo, atenciones médicas, etc. Además, la mayor parte de los accidentes incluyen , junto con las lesiones físicas, deterioro de materiales y equipos involucrados en el accidente.

De todo lo dicho se desprende que los accidentes de trabajo ocasionan daños y pérdidas y estas evidencias ha hecho surgir interés por conocer lo que cuesta estos daños.

Es frecuente encontrar en la prensa o en publicaciones especializadas en estos temas, referencias sobre lo que los accidentes trabajo le cuestan al país o la carga que representa para el sistema del seguro social.

Normalmente esas referencias hablan del costo económico de los accidentes. No obstante, cuando se trata el tema del costo de los accidentes es preciso reflexionar sobre el verdadero autentico significado de este concepto que debe ser mucho más amplio que la simple consideración del costo monetario.

Cuando antes se ha citado los tipos de daños que los accidentes de trabajo ocasionan se han nombrado las lesiones físicas, el dolor, la pérdida de capacidad de trabajo, junto con el deterioro de materiales y equipos. Si esto ultimo supone fundamentalmente pérdida económicas, lo primero incide sobre todo en el aspecto humano del hecho.

Por ello, cuando se habla del costo de los accidentes habrá que hacerlo sobre los dos aspectos que representa el costo.

- Costo Humano.
- Costo Económico.

El costo humano, lo constituye el dolor, el sufrimiento, la invalidez resultante, las muertes y en definitiva todo el daño que sufre las personas. También habría que incluir la pérdida del individuo, de su experiencia y del esfuerzo con que cada trabajador contribuye a la mejora de la sociedad ya que la labor de la persona es insustituible cuando esta falla.

El costo económico está formado por todos los gastos y pérdidas que el accidente origina. Gastos que ocasionan la pérdida de horas de trabajo, tanto del accidentado como de los compañeros y mandos, la asistencia médica a las lesiones, la rotura y deterioro de materiales y equipo, etc.

Ambos tipos de costo están íntimamente ligados y son muchas veces difíciles de diferenciar. Sea el caso, por ejemplo, de la pérdida de salario que el accidente supone para el trabajador. Esto representa en costo económico para el mismo, pero también ocasionan un elevado costo humano para él y para su familia porque para el trabajador su salario es la principal y casi siempre única fuente importante de ingresos y el que disminuye en su cuantía le va representar unos trastornos a nivel humano mucho más elevados que los económicos que pueden representar para la empresa.

Otro aspecto que hay que considerar cuando se trata el costo de los accidentes es definir a quién afecta realmente. En efecto, cuando se habla de "costo" de algún concepto, si se quiere hacer con propiedad, se debe especificar a quién afecta este costo o dicho de otro modo: Quién lo paga.

Habando del costo de los accidentes hay que aclarar para quien representa un costo, identificándolas personas o colectividades que pagan sus consecuencias.

Dentro de nuestra sociedad se pueden señalar varias entidades que, cuando se produce un accidente se ven afectadas de una forma u otra por el mismo. Tal es el caso del propio accidentado, su familia, la empresa, la compañía de seguros, la sociedad, etc. De todos ellos se van a someter a consideración por su significado los siguientes: **Accidentado, Empresa, Sociedad en general.**

Costo para el Accidentado.

Para el accidentado es para quien el accidente representa el mayor costo. El es el primero e indiscutible perjudicado por las consecuencias del accidente ya que es quien padece, en primer termino el sufrimiento y la lesión física. Ahora bien, cuando se trata el concepto del costo del accidente para el trabajador, hay que diferenciar más que nunca el costo humano del costo económico ya que el primero tiene una importancia enorme.

El costo humano del accidente para el trabajador lo constituye, fundamentalmente, el dolor y sufrimiento físico y psíquico que produce la lesión y los tratamientos médicos necesarios para mejorarla.

Este sufrimiento que ocasionan las lesiones habitualmente no es apreciado en su verdadera magnitud. Parece como si no tuviera importancia, pero el hecho es que a la mayoría de las personas les horrorizaría sólo el imaginar que a ellas les pudiera ocurrir cualquiera de las lesiones consecuencia de los accidentes más corrientes; por ejemplo, amputaciones de un dedo, varios o la mano, caídas a distinto nivel (causando lesiones en cualquier parte o en todo el cuerpo), esto se da por no tomar las debidas precauciones de seguridad e higiene en el trabajo para situaciones riesgosas que existan.

Todos estos daños, lógicamente no se pueden valorar con dinero. Estos sufrimientos no tiene precio por que arruinan la vida de una persona.

Dentro del campo del costo humano existen otros aspectos que tampoco se pueden valorar económicamente. Tale como la pérdida de la capacidad de trabajo, sea temporal o permanente; la pérdida para desarrollar la profesión del trabajador con la necesidad de buscar otra, a una edad y coyuntura de empleo es difícil encontrar un trabajo. El sufrimiento de la familia, a causa de todas las desgracias por las que pueden pasar. Las formas de rechazo social para muchos accidentados que tuvieron consecuencias permanentes.

El costo económico del accidente para el trabajador es también muy importante. Se ha dicho que para el trabajador su salario constituye habitualmente la fuente principal o única de ingreso. El accidente supone una perdida parcial o total de estos ingresos durante un tiempo que puede ser el que transcurra hasta la curación o el resto de su vida si la lesión produce incapacidad permanente.

El trabajador puede sufrir una disminución parcial o total de sus ingresos esto es según sea la invalidez que causo el accidente, ya que este puede ser indemnizado por haber sufrido algún percance, pero haber quedado con una invalidez por la que no pueda realizar ningún otro tipo de trabajo, por lo que sufrirá problemas económicos.

Esto supone un costo muy importante para la economía del trabajador, agravado en este caso por la situación en que le deja la secuelas del accidente.

Tabla I

Costo del Accidentado	
Costo Humano:	<ul style="list-style-type: none">▪ Dolor y sufrimiento▪ Pérdida de la capacidad de trabajo o la profesión.▪ Sufrimiento en la familia.▪ Marginación social del incapacitado.
Costo Económico:	<ul style="list-style-type: none">▪ Disminución de ingresos temporal o definitivo.▪ Gastos adicionales.

Fuente: Libro, "Seguridad en el Trabajo", 2da. Edición

Costo para la Empresa.

En muchas ocasiones las empresas no son conscientes de que los accidentes de trabajo les representan un costo importante, pero la realidad es que efectivamente es así.

Existe un costo humano para la empresa derivado de los accidentes, que esta constituido principalmente por la pérdida de los recursos humanos que se producen cuando los trabajadores son apartados del proceso productivo por causa de los accidentes de trabajo bien sea temporal o definitivamente. Los conocimientos y experiencias de un trabajador, en parte son sustituibles para la empresa, pero en parte no lo son por que están ligados a las propias características de la persona. Otro aspecto importante del costo humano de los accidentes para la empresa lo constituyen los problemas y molestias que derivan para el personal de la misma; de ellos, los más significativos son los procesos y cadenas judiciales a que son sometidas aquellas personas que la magistratura considera responsables del accidente. Es una situación humanamente muy desagradable la de la persona que se ve procesada por la muerte o lesión de un compañero o subordinado, uniendo a la presión psicológica que ello supone, la incertidumbre o la condena derivada de un proceso judicial.

El costo económico que a la empresa le supone los accidentes de trabajo es un aspecto importante ya que incide negativamente en lo que constituye el objeto principal de las empresas, esto es, el beneficio económico. Quizá por ello el cálculo de los costos de los accidentes ha sido una materia que ha interesado a muchos técnicos en prevención de siniestros, y existen varios métodos para realizarlo; la mayoría de ellos tienen en común el diferenciar los costos que se pueden cuantificar con facilidad, como los costos asegurables, de aquellos otros que en principio aparecen más o menos ocultos, pero que son muy cuantiosos en la mayoría de los casos.

Entre estos costos ocultos se pueden señalar los que se relacionan a continuación:

- Costo de tiempo perdido por otros compañeros del accidentado que interrumpen su trabajo para ayudarlo, por solidaridad, o por curiosidad, etc.
- Costo de tiempo perdido por los mandos del accidentado asistiéndolo, investigando las causas del accidente, organizando el trabajo que hacía para que lo continúen otros trabajadores, seleccionando, entrenando o introduciendo nuevos empleados para reemplazar al accidentado, preparando informes del accidente, atendiendo a las autoridades de la administración.
- Costo de los primeros auxilios y atención médica no cubierta por el seguro.
- Costo de los daños sufridos por la maquinaria, herramientas, equipo y materiales como consecuencia del accidente.

- Costos debidos a las interferencias de producción, fallos en el suministro, penalizaciones por retraso, etc.
- Costo de la parte de salario abonado al trabajador accidentado y no trabajada, ni cubierta por el seguro.
- Costo de la pérdida de productividad que genera el malestar ocasionado por el accidente.

A todos estos costos habría que añadir otros que pueden ser muy importantes en el caso de accidentes graves o mortales y también en el caso de accidentes denominados mayores que pueden afectar gravemente a ciudadanos, al medio ambiente o a bienes públicos. Estos costos son, entre otros, los siguientes: Los derivados de los procesos y condenas judiciales a que se puede ver sometido el personal de la empresa, especialmente los directivos y mandos, como consecuencia de las responsabilidades en que pueden haber incurrido por producirse el accidente.

Estos procesos suponen toda una serie de gastos, abogados, pruebas, etc. Además de las indemnizaciones a las que la condena pudiera obligar. Hay que tener en cuenta que el accidentado o sus herederos pueden demandar a la empresa por responsabilidades civiles o penales derivadas de accidentes mortales o con lesiones que produjeron incapacidad y que dada la precariedad preventiva en que pueden encontrarse algunas instalaciones industriales es relativamente fácil demostrar la existencia de falta de medidas de seguridad e higiene en el trabajo. Ante ello las empresas suelen preferir llegar a un acuerdo económico con los perjudicados para que el proceso no prosiga. Otros costos que pueden tener importancia son: Los derivados por sanciones administrativas por las infracciones a la normativa legal, los conflictos laborales que pueden originar como protesta por accidentes (con la pérdida de horas de trabajo que esto representa).

También hay que mencionar entre otros posibles costos importantes, que incluso pueden llegar a ser irreparables, los debidos a una pérdida de imagen de la empresa y a una pérdida de mercado a raíz de un accidente muy grave.

La relación de todos estos costos da una idea para la empresa para que esta pueda suponer sus costos. A pesar de su importancia, muchas empresas no están mentalizadas para evitarlos, generalmente porque no aplican con rigor un análisis de los costos de los riesgos que consciente o inconscientemente asumen.

“La mayoría de Estudios coinciden en que los costos ocultos suelen ser como mínimo cuatro veces superiores a los costos asegurables en el caso de accidentes con lesión”.²⁴

Esta falta de interés de las empresas por la prevención de los accidentes y sus costos derivados se debe a diversos factores. Entre los mismos destacan dos que sintetizan a todos los demás y que se comentan a continuación.

Uno es el hecho de que todo el sistema normativo legal y de vigilancia de la administración pública para la prevención de accidentes, sobre las indemnizaciones y la reparación de daños ocasionados por los mismos no llega a ser lo suficientemente estricto con las empresas que no dedican los adecuados medios o sistemas para la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

Aparece erróneamente como si las empresas que no hacen seguridad tuvieran ventaja en la competencia con las que lo hacen; a no desembolsar los gastos que las medidas preventivas requieren, y en contrapartida no tener unos

²⁴ Seguridad en el Trabajo, 2da. Edición, editado por Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Barcelona España.1990

costos (sanciones administrativas, indemnizaciones por el valor real de las pérdidas que ocasiona el accidente), que hicieran aquellos gastos convenientes.

Por ejemplo, en lo que al aspecto más visible de los costos de los accidentes se refiere, esto es, los costos de los salarios no trabajados, las empresas repercuten la mayor parte de los mismos en el seguro de accidentes con lo que, aparentemente, sus pérdidas están desligadas de los siniestros que tengan, pues las primas de seguros que han de pagar no varían, en la práctica (en teoría la normativa legal prevé incrementos que normalmente no se aplican) con el número de siniestros habidos. El resto de costos que no cubren el seguro: pérdida de tiempo de trabajo, de materiales, equipos, conflictos laborales, etc. Aunque sean en muchos casos enormemente más importantes que los salarios que paga el seguro, como son más difíciles de contabilizar, las empresas de que pagando el seguro, que es obligatorio, ya han hecho todo lo que tenían que hacer.

El Otro gran problema en la prevención de accidentes es la propia naturaleza de este tipo de riesgo. El accidente es repentino e inesperado, no es seguro que se produzca. Invertir en eliminar un riesgo que tiene una posibilidad de materializarse en accidente muchas veces desconocida es causa de que, en muchas ocasiones, se posponga el gasto de dinero en prevención confiando que no ocurra nada. Desgraciadamente las estadísticas demuestran que en demasiados casos la suerte no acompaña esta decisión.

Tabla II

Costo para la Empresa	
Costo Humano:	<ul style="list-style-type: none">▪ Pérdida de recursos humanos.▪ Problemas para equipo humano (juicios, condenas, etc.).▪ Presiones sociales y psicológicas.
Costo Económico:	<ul style="list-style-type: none">▪ Costos contabilizables fácilmente (primas a seguro, salarios, indemnizaciones).▪ Costos más o menos ocultos:<ul style="list-style-type: none">- Tiempo perdido por compañeros y mandos.- Primeros auxilios.- Daños materiales a instalaciones y equipos.- Interferencias en la producción.- Gastos fijos (energía, alquiler, etc.) no compensados.- Sanciones administrativas.- Conflictos laborales.- Pérdida de imagen y de mercado.

Fuente: Libro, "Seguridad en el Trabajo", 2da. Edición

Costo para la sociedad.

El sufrimiento humano (muerte, minusvalía, lesiones graves y leves), y el deterioro de calidad de vida que se introduce en nuestra sociedad por las consecuencias en los accidentados, sus familiares, allegados y en los ciudadanos en general; son los costos humanos para la sociedad.

Las pérdidas económicas, para la sociedad, ligadas a estos siniestros son cuantiosos. Hay que pensar que la sociedad, es decir: todos los ciudadanos, es la que paga en último extremo los costo de los accidentes.

De los costos económicos para la sociedad sólo una parte pequeña esta contabilizada. La parte contabilizada la constituyen las indemnizaciones pagadas por el sistema de seguridad social a los accidentados en sustitución de sus salarios.

La proporción más importante de dichos costos lo constituye, tanto la empresa como para la sociedad en su conjunto, los denominados “costos ocultos” .

De ellos, sin duda el más importante es la sustracción del mundo del trabajo de una cantidad importantísima de recursos humanos.

Tabla III

Costo para la sociedad	
Costo humano	<ul style="list-style-type: none">▪ Muertes▪ Minusvalías▪ Lesiones graves y leves▪ Deterioro de la calidad de vida
Costo económico	<ul style="list-style-type: none">▪ Contabilizado: Indemnizaciones del seguro social.▪ Ocultos:<ul style="list-style-type: none">- Deterioro de bienes: materiales, equipos e instalaciones.- Actuaciones obligadas: investigaciones, procesos, etc.- Sustracción de recursos humanos para el trabajo.

Fuente: Libro, “Seguridad en el Trabajo”, 2da. Edición

A. Costo de los accidentes laborales en el área de estudio.

En el estudio que realice el cual se desarrollo en la Zafra 2000-2001, los costos que se presentaron se debieron a tiempo perdido por el trabajador accidentado, a los servicios médicos brindados, a los salarios pagados, y a las indemnizaciones que fueron necesarias.

Gracias al departamento de Higiene y Seguridad del Trabajo que existe en el **ISA** los accidentes han venido disminuyendo y sus gravedad también, por ende los costo han disminuido, que a continuación presentare.

Comportamiento de Accidentes laborales por mes.

Gerencia de Fabrica Zafra 98/99							
Mes	No de Acc.	Gravedad				Días	Costo C\$
		Leves	Graves	MG	Mortales		
Nov.	04	00	03	00	01	638	25,884
Dic.	16	00	05	00	11	6,878	343,900
Ene.	07	00	07	00	00	39	2,981
Feb.	06	00	06	00	00	45	3,099
Mar.	07	00	07	00	00	95	5,348
Abr.	10	05	05	00	00	20	NHR
May.	04	04	00	00	00	NHR	NHR
Total	54	09	33	00	12	!Error de sintaxis,)	!Error de sintaxis,)

NOTA: NHR significa **NO HAY REGISTRO**

Gerencia de Fabrica Zafra 99/00							
Mes	No de Acc.	Gravedad				Días	Costo C\$
		Leves	Graves	MG	Mortales		
Nov.	04	04	00	00	00	20	1,217
Dic.	04	01	03	00	00	49	6,393
Ene.	09	05	03	01	00	161	8,880
Feb.	06	02	03	01	00	82	6,130
Mar.	08	07	01	00	00	82	6,386

Mejoramiento del Sistema de Seguridad e Higiene Industrial.

Abr.	01	01	00	00	00	07	318
May.	04	03	00	01	00	63	3,308
Total	36	23	10	03	00	464	!Error de sintaxis,)
Gerencia de Fabrica Zafra 00/01							
Mes	No de Acc.	Gravedad				Días	Costo C\$
		Leves	Graves	MG	Mortales		
Nov.	02	02	00	00	00	30	2,188
Dic.	08	06	02	00	00	51	2,861
Ene.	04	02	02	00	00	20	1,278
Feb.	14	12	02	00	00	146	10,541
Mar.	02	02	00	00	00	25	2,616
Abr.	04	04	00	00	00	50	4,012
Total	34	28	06	00	00	322	23,496

Como se observa, al ir mejorando el sistema de higiene y seguridad del trabajo los costo disminuyen, no solo eso ya que a medida que se ha venido mejorando el ambiente laboral se puede decir que ha mejorado la productividad, ya que la producción estimada para la zafra 2000-2001 era de 4,318,988 qq de azúcar, sea refinada, cruda y sulfitada, y la producción real fue de 4,637,413 qq de azúcar; es cierto que se pueden tomar en cuenta otros aspectos, aquí no se dice que el mejorar la seguridad es el único factor a tomar en cuenta sino que es un factor muy importante para el aumento de la producción, ya que si en la fabrica no se presentaron muchos accidentes existe menos tiempo perdido, por ende menos consumo de energía.

Esto nos indica que invertir en higiene y seguridad no es un gasto, sino que una inversión que puede generar mayor ganancia para la empresa, ya que al no estar pagando indemnizaciones y reduciendo el tiempo perdido por los accidentes que suelen presentarse en la empresa, el dinero que se utilizaba para esas operaciones ahora será una ganancia que antes no era percibida por la empresa.

**Accidentes laborales por mes según días perdidos, costos.
Zafra 00/01**

Mes	Proceso			Total accidentes	Días perdidos	Costo C\$
	Sacarosa	Servicios Fábrica	Mtto. Equipos Industriales			
Nov		01	01	02	30	2,188
Dic	02	02	04	08	51	2,861
Ene	03		01	04	20	1,278
Feb	04	01	09	14	146	10,541
Mar	01		01	02	25	2,616
Abr	01		03	04	50	4,012
Total	!Error de sintaxis,)	04	!Error de sintaxis,)	!Error de sintaxis,)	!Error de sintaxis,)	!Error de sintaxis ,)

**Accidentes laborales por proceso, según gravedad de la lesión
Zafra 00/01**

Proceso	Gravedad				No. accidentes			Días	Costo C\$
	L	G	MG	M	C/bajas	S/bajas	Total		
Sacarosa	07	04			10	01	11	99	5,457
Servicio Fabrica	04				04		04	44	2,230
Mtto. Equipos Industriales	17	02			18	01	19	179	15,809
Total	28	06	00	00	32	02	34	322	23,496

En estas tablas se presenta el comportamiento de los costos y los días perdidos por los trabajadores accidentados en los meses que duro la zafra y los procesos que intervienen en la producción de azúcar.

Otro aspecto importante que se puede notar es que la zafra 2000-2001 duro de Noviembre a Abril, lo que nos indica que esta zafra se realizo en un periodo más corto que las anteriores ya que las anteriores su periodo fue Noviembre a Mayo, esto se debió a un mayor control, en la producción y a una

estabilidad en el ambiente laboral de la empresa, por lo que vuelvo a decir al brindar un ambiente más seguro más productiva es una empresa.

B. Costo anual de los medios de protección y su distribución.

Para empezar a describir los costos de los medios de protección es necesario mencionar, que es el departamento de higiene y seguridad del trabajo del **ISA** el que se encarga de ver las necesidades de los equipos de protección e higiene laboral que hay en la empresa, y de realizar la lista de todo lo necesario para la seguridad e higiene laboral, esta lista la pasa a recursos humanos y es revisada, pero es el gerente administrativo el que le da el visto bueno y la aprobación.

Para su distribución, al tener la lista medios de protección e higiene industrial aprobada esta pasa a la gerencia de finanzas la cual se encarga de hacer el pedido según las especificaciones del departamento de higiene y seguridad laboral, y cuando es recibido el pedido por la gerencia de finanzas esta al tenerlo en la empresa este pedido es enviado a las dos bodegas que hay en fabrica, en las cuales existe un personal encargado de distribuir los equipos de protección e higiene industrial a los trabajadores según las indicaciones del departamento de higiene y seguridad del trabajo.

Con el propósito de mejorar los niveles de protección para los trabajadores de la fabrica, el ISA hace las siguientes inversiones en cada zafra, según el Departamento SHT:

Equipos de protección personal (EPP).

Protección Respiratoria				
Descripción	Modelo	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
Mascarilla para soldador	3M	160	US\$ 8.00	US\$ 1,280.00
Respiradores (Filtros)	3M	300	US\$ 7.00	US\$ 2,100.00
Conchas para filtros	3M	48	US\$ 15	US\$ 720.00
Total				US\$ 4,100.00

Protección visual			
Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Anteojos para soldar	20	US\$ 6.00	US\$ 120.00
Anteojos blancos para esmeril	40	US\$ 3.00	US\$ 120.00
Monogafas para virutas	24	US\$ 3.00	US\$ 72.00
Lentes Uvex	200	US\$ 9.00	US\$ 1,800.00
Total			US\$ 2,112.00

Protección auditiva			
Descripción	Modelo	Cantidad	Precio Total
Tapones de espuma	3M	500	US\$ 289.00

Nota: Para cada zafra se hace dos pedidos de tapones, por lo que la inversión en toda la zafra en cuanto a tapones es de **US\$ 578.00**.

Protección del cráneo				
Descripción	modelo	cantidad	Precio unitario	Precio total
Cascos de seguridad	V gard MSA	240	US\$ 3.79	US\$ 909.60

Protección contra caídas			
Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Lanyardas	40	US\$ 34.95	US\$ 1,398.00
Hamess full body	40	US\$ 45.95	US\$ 1,838.00
Total			US\$ 3,236.00

Protección de miembros superiores			
Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Guantes para soldar	50 pares	US\$ 2.81	US\$ 141.00
Guantes para mecánicos	300 pares	US\$ 3.81	US\$ 1,143.00
Total			US\$ 1,284.00

El Total de la inversión es de : **US\$ 12,219.60.**

Esta inversión para el **ISA** es fija, es decir que se tiene aprobado la inversión en equipos de seguridad, solo que la cantidad antes mencionada suele ser menor, ya que no siempre es necesario comprar todos esos equipos, esto se debe según a las existencias que hay en las bodegas y el estado de los equipos. Entonces el pedido o la compra se hace según las necesidades de equipos de seguridad por las que este pasando la empresa.

C. Costo de las medidas preventivas propuestas.

Ahora se presentará el costo de la inversión para las mejoras propuestas al sistema de higiene y seguridad del trabajo en el Ingenio San Antonio (ISA) en el área de procesamiento de la caña de azúcar, la inversión en medidas de seguridad e higiene industrial son una forma de hacer más productiva a la empresa ya que si existe un ambiente laboral adecuado, los trabajadores se desempeñan mejor, ya que poseen condiciones agradables de trabajo que ayudan a que el empleado se sienta motivado y a gusto con las condiciones adecuadas de su puesto de trabajo, por lo que este siente que debe dar lo mejor para la empresa donde trabaja.

A continuación se hará una división de los costos de las distintas propuestas para el mejoramiento del sistema de higiene y seguridad del trabajo:

1. Para la propuesta de señalización: Tenemos que la inversión sería de la siguiente manera:

Cantidad	Descripción	Distribuidor	Precio unitario	Costo Total
70	Señales de Seguridad plásticas de 40*50 cm	AVANZ	\$ 20.12	\$ 1,408.40

Los distintos tipos de señales, tienen las mismas dimensiones y el mismo costo, por lo que al presentar la inversión no las clasifique según la señal y las mostré en su totalidad, esta inversión ayudara a mejoramiento y al organización de la empresa.

Esta cotización se realizó en AVANZ, la cual se dedica a la venta de Equipos de Seguridad Industrial, de marcas reconocidas por los estándares

internacionales tale como 3M y otras, esta empresa queda ubicada en el Km 25 carretera Norte en Plaza Norte modulo #3.

2. Para la propuesta de mejoramiento de iluminación en área de los

hoyeros: La inversión que se haría si se implementara mi propuesta seria la compra e instalación de tres luminarias más, ya que en dicha área existen dos luminarias como las propuestas.

La inversión seria de la siguiente forma:

Cantidad	Descripción	Distribuidor	Precio unitario	Costo Total
3 Luminarias (base y dos Lámparas)	Luminaria semidirecta con lámparas fluorescentes de 40 watts y 2200 lúmenes.	Ferretería BUNGE León	\$ 24.50	\$ 73.50

3. Para el Plan de capacitación: Para estas capacitaciones se cuenta con personal calificado dentro la empresa, el departamento de higiene y seguridad cuenta con técnicos en la materia de higiene y seguridad laboral, por lo que ellos mismos podrían llevar a cabo este plan, con la ayuda de los jefes de área y supervisores de procesos, al contar con las herramientas necesarias dentro de la empresa no habrá necesidad de invertir con personal externo, lo cual seria un ahorro para la empresa, pero en caso que se tenga que invertir en el **ISA** existe un fondo para cada departamento de la empresa, y el departamento de higiene y seguridad del trabajo cuenta con cierta cantidad esta entre \$ 1,500 a \$2,000 dólares según sea la necesidad.

El departamento de higiene y seguridad del trabajo, cuenta con un reglamento organizativo, y reglas específicas en cuanto a higiene y seguridad, las cuales servirán en la puesta en marcha del plan de capacitación.

- 4. Para la propuesta del mejoramiento de la ventilación:** La inversión sería en la compra de dos ventiladores, el cual se especifica en el capítulo anterior (ver anexo 10), y el costo es de:

Cantidad	Descripción	Distribuidor	Precio unitario	Costo Total
2 ventiladores	Ventilador Dayton No.4C369 de 16 pulgadas de diámetro con una velocidad de 1,725 RPM	Mantica Farach	\$ 444.00	\$ 888.00

El modelo de ventilador lo saqué de la catálogo de GRAINGER Industrial Supply No. 390 de 1999 – 2000, el cual se encuentra en el Comercial Mantica Farach.-

- 5. Para la propuesta de prevenir caídas a mismo nivel y distinto nivel:**

La inversión que se haría la cotice con una constructora en León, la cual es JESÚS MARTINEZ M Todo en Trabajos de Construcción Estructuras Metálicas y Carpintería en General, Reparto William Fonseca 1^{ra} calle (Ver anexo 5).

Esta inversión sería de:

DESCRIPCIÓN	COSTO C.\$	COSTO \$
Materiales para construcción de estructura metálica, y nivelación de pisos.	C\$ 34,268.00	\$ 2,483.20
Mano de Obra para construcción de estructura metálica, y nivelación de pisos.	C\$ 17,112.00	\$ 1,240.00
TOTAL	C\$ 51,380.00	\$ 3,723.20

El tipo de cambio que le aplique es de C\$ 13.80 por \$ 1.00.

Costo Total de la inversión propuesta para el mejoramiento del sistema de higiene y seguridad del trabajo.

Propuestas	Costo de Inversión
Propuesta de Señalización	\$ 1,408.40
Propuesta de Mejoramiento de Iluminación	\$ 73.50
Propuesta para plan de capacitación	\$ 2000.00
Propuesta de Mejoramiento de Ventilación	\$ 888.00
Propuesta de Prevención de Caídas a mismo y distinto nivel	\$ 3,723.20
Total	\$ 8,093.10

La inversión en el mejoramiento de la seguridad e higiene laboral, proporciona un beneficio a la empresa, ya que al brindar seguridad y ambientes adecuados a los empleados, no solo disminuye las probabilidades de ocurrencia de

accidentes, también hace que baje el índice de accidentes como lo plasme en capítulos anteriores, pero no solo eso es importante, al haber menos accidentes hay menos tiempo perdido, por lo que el consumo de energía es aprovechado de una mejor manera, por lo que digo que invertir en seguridad e higiene laboral no es un gasto, sino una inversión que hace que la empresa funcione de una forma más ordenada y con un ambiente adecuado para los trabajadores, que son un factor importante en la empresa, lo cual genera una empresa más productiva.

Antes de hacer un análisis de costo – beneficio, se mencionara algunos factores que son importantes mencionar, se cuenta con la propuesta de inversión, pero solo tenemos el costo que incurrió la empresa por los accidentados, hace falta los costos que se incurrieron por daños materiales a instalaciones y equipos, interferencia de la producción, tiempo perdido por otros empleados en el momento del accidente.

Se tiene que en las zafras anteriores al invertir y mejorar el sistema de higiene y seguridad del trabajo, los costos y los accidentes han venido disminuyendo, lo cual hace razonable invertir en mejorar el sistema de seguridad. Si se tuviera mas información se podría realizar un mejor análisis.

Se dieron 34 accidentes con un costo de C \$ 23,496.00 equivalente a \$1,702.61, y la propuesta de inversión es de \$ 8,093.10, pero como mencione los \$2,000.00 que se invertirían en capacitación pueden ser eliminados ya que como mencione anteriormente existe personal técnico que puede desempeñar esa labor, por lo que nos quedaría como propuesta \$ 6,093.10, la cual se invertiría en una zafra, después solo se brindaría mantenimiento a las instalaciones se fuesen hechas, y por consiguiente la disminución de accidentes y de los costos que estos incurran.

Conclusión

1. El estudio de Seguridad e Higiene Industrial en las distintas industrias es de vital importancia y debe pasarse por alto. El mejoramiento del sistema de seguridad e higiene industrial, permite crear un ambiente de trabajo cada vez más seguro, el cual permite a los empleados mejorar su desempeño, volviéndolos mas productivos y eficientes.
2. El presente trabajo monográfico se realizo en el Ingenio San Antonio (**ISA**), tiene como finalidad proponer mejoras al sistema de higiene y seguridad del trabajo con que cuentan, ya que una empresa siempre debe de buscar como mejorar, para que esta sea mas competitiva y de mayor calidad.
3. La capacitación juega un papel muy importante dentro de todo sistema de seguridad e higiene industrial, ya que por medio de ésta se le dan las herramientas necesarias a los trabajadores para que puedan realizar sus labores de manera segura y eficiente.
4. Uno de los factores que hace que los sistemas de seguridad e higiene industrial no se pongan en marcha en su totalidad es el económico, debido a que las herramientas de seguridad necesarias, equipos de protección personal y rediseño de las distintas áreas de trabajo tienen costos altos. Sin embargo se debe tener en cuenta que la Seguridad no representa un gasto sino una inversión que conlleva a la reducción de costos incurridos por los accidentes de trabajo, disminución del tiempo perdido y aumento de la productividad del trabajador.

5. Dentro de los objetivos de un sistema de Seguridad e Higiene Industrial, esta su mejoramiento, lo cual implica mejorar las condiciones de trabajo, para el cual deberá tomarse en cuenta el desarrollo de la ciencia y de la técnica, para ello un factor estratégico que debe considerarse es la ergonomía, ya que si el operario dispone de las condiciones adecuadas de temperatura, iluminación, limpieza, seguridad, carga de trabajo, etc. La probabilidad de falla humana disminuye significativamente. Además, es importante la concientización de los trabajadores en relación a la importancia de los aspectos relacionados con su seguridad y la del resto de los trabajadores.
6. La Seguridad en el Ingenio San Antonio (ISA), desempeña un papel importante en el desarrollo de toda actividad productiva, por tal razón es indispensable que cada trabajador cuente con la capacitación y equipos de protección necesarios para sus labores.
7. Se pretende que el trabajo tenga aportes positivos en el área de Seguridad e Higiene Industrial del ISA. De tal manera que este sirva para mejorar el sistema existente de seguridad, que permita reducir la ocurrencia de accidentes y los costos ocasionados por dichos accidentes.
8. Sin embargo, todo trabajo es inútil si no se cuenta con la participación y el apoyo de todos los trabajadores, dispuestos a cumplir con las medidas de seguridad que le van a asegurar su vida y la de sus compañeros, al tener un ambiente de trabajo seguro.

Recomendaciones.

Las recomendaciones que daré se refieren a las propuesta que hice en el capítulo 3:

1. Con la propuesta de señalización, hago la recomendación de implementarla, ya al tener al trabajador informado de los peligros y obligaciones que debe seguir en cada área, a este se le esta brindando mas seguridad en el ambiente de trabajo, además muchas organizaciones internacionales como la **OSHA** (Administración de la salud y seguridad ocupacional) nos indican que la señalización es una de las medidas preventivas más funcionales disminución de accidentes.
2. Es recomendable mejorar la iluminación, ya que la vista es uno de los sentidos mas importantes, al presentarse una mala iluminación el trabajador no puede desempeñarse de la misma forma, que uno que si labora en los niveles de iluminación adecuados o permisibles, por lo que el operario tiende a forzar la vista y desgastarse, lo cual con el tiempo puede generar deficiencia en la vista, lo que es una perdida para el operario, y una posible demanda a la empresa por hacerlo trabajar en condiciones inadecuadas.
3. Montar un plan de capacitación es necesario para informar de las normas de seguridad y de los posibles riesgos que existen en cada puesto de trabajo, para que cada operario tenga las herramientas y sepa que hacer en caso de un accidente o de una emergencia, y además explicar el uso y la importancia de los equipos de protección personal.

4. Al presentarse problemas de ventilación en áreas con temperaturas altas, el trabajador puede sufrir de muchos trastornos físicos perjudiciales para él, por lo que recomiendo la instalación de ventiladores para crear un ambiente más adecuado, y el operario pueda desempeñarse productivamente sin correr el riesgo de algún trastorno.
5. No se puede hacer trabajar a los empleados con condiciones inseguras (posibles caídas a distinto y mismo nivel), que puedan ocasionarle un daño grave, al recomendar la construcción de una plataforma, y la nivelación de los pisos es para que no exista dicha condición insegura y tener un ambiente seguro e higiénico en la empresa

Glosario

Accidente: Suceso no deseado que ocasiona perdidas las personas, a la propiedad.

Accidente Laboral: es el suceso eventual o acción involuntaria y a consecuencia del trabajo, ocasione la muerte o le produzca lesión y/o perturbación funcional de carácter permanente o transitorio al trabajador.

Daño: perjuicio, dolor o molestia.

Deslumbramiento: ofuscación de la vista por exceso de luz.

Electrocución: fenómeno de recibir una corriente o descarga eléctrica que puede ocasionar la muerte.

Estroboscópico: dispositivo óptico que permite observar cuerpos dotados de elevada velocidad angular, como si estuvieran inmóviles o poseyendo un movimiento lento.

Extinción: acción de apagar o apagarse.

Extintores: aparato para la extinción de incendios.

Fatiga humana: situación de baja eficiencia debido a una fuerte o prolongada actividad sin suficiente reposición.

Fuego: desprendimiento simultaneo de calor y luz producido por la combustión de ciertos cuerpos.

Incidente: es todo suceso no deseado, o no intencionado, que bajo circunstancias muy poco diferentes podría ocasionar pérdidas para las personas, la propiedad o los procesos.

LEP: Limite de Exposición Permisible.

Lesión: daño causado por una herida, golpe, o enfermedad.

Lucernario: Grupo de lámparas grandes para alumbrar.

Nocivo: perjudicial

Peligro: factores psicológicos y conductuales que, cuando se no se controlan, conllevan a incidentes perjudiciales.

Prevención: conjunto de medidas tomadas con vista a evitar accidentes, enfermedades profesionales.

Riesgo Laboral: Factores externos presentes en el ambiente laboral que rodea al trabajador, por lo regular dañino o nocivo, que pueden o no actuar sobre éste y que se revelen con efectos no inaparentes.

Riesgo Profesional: es toda lesión, enfermedad, perturbación funcional física o psíquica, permanente, transitoria como consecuencia del accidente de trabajo o enfermedad profesional que haya sido victima.

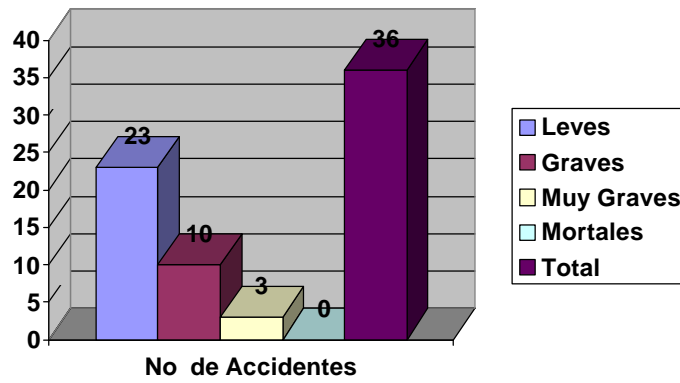
Sombras: oscuridad, falta de luz

Síncope: pérdida súbita y momentánea del conocimiento, acompañada de la no recepción de los latidos cardíacos y de la respiración.

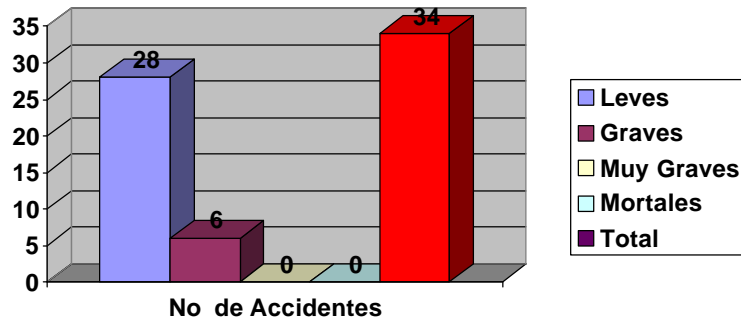
Sonido: es una sensación auditiva originada por una onda elástica que llega a nuestro sentido del oído mediante la propagación de la onda de presión a fluctuación rápida de la presión atmosférica, a causa del movimiento.

ANEXO

ACCIDENTABILIDAD ZAFRA 99/00
Gerencia de Fabrica



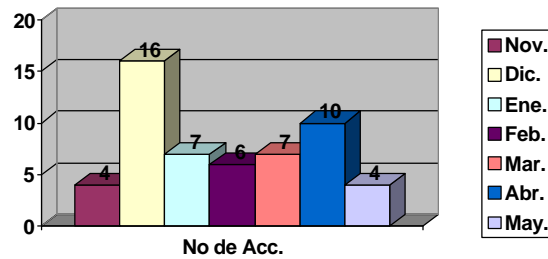
ACCIDENTABILIDAD ZAFRA 00/01
Gerencia de Fabrica



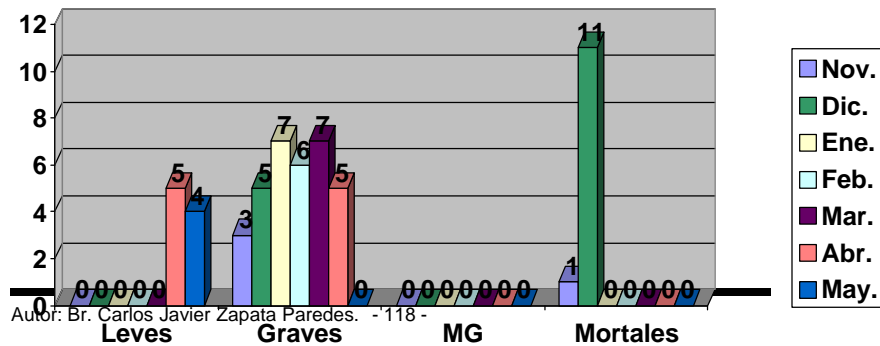
Gerencia de Fabrica Zafra 98/99							
Mes	No de Acc.	Gravedad				Días	Costo C\$
		Leves	Graves	MG	Mortales		
Nov.	04	00	03	00	01	638	25,884
Dic.	16	00	05	00	11	6,878	343,900
Ene.	07	00	07	00	00	39	2,981
Feb.	06	00	06	00	00	45	3,099
Mar.	07	00	07	00	00	95	5,348
Abr.	10	05	05	00	00	20	NHR
May.	04	04	00	00	00	NHR	NHR
Total	54	09	33	00	12	!Error de sintaxis,)	!Error de sintaxis,)

NOTA: NHR significa NO HAY REGISTRO

No. de Accidentes por Mes en Zafra 98/99



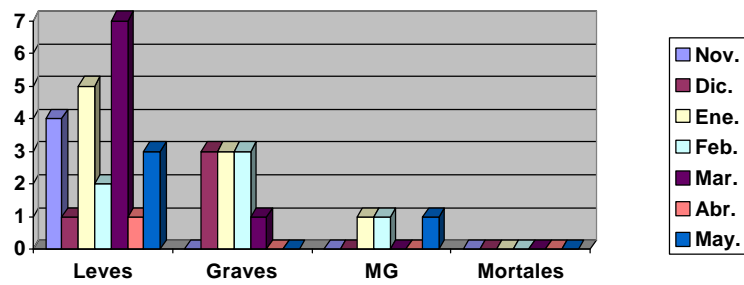
Gravedad de Accidentes por Mes en Zafra 98/99



Autor: Br. Carlos Javier Zapata Paredes. - 118 -

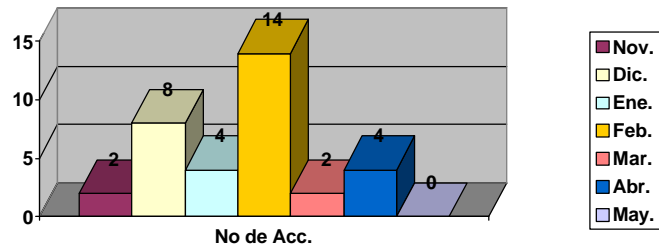
Gerencia de Fabrica Zafra 99/00							
Mes	No de Acc.	Gravedad				Días	Costo C\$
		Leves	Graves	MG	Mortales		
Nov.	04	04	00	00	00	20	1,217
Dic.	04	01	03	00	00	49	6,393
Ene.	09	05	03	01	00	161	8,880
Feb.	06	02	03	01	00	82	6,130
Mar.	08	07	01	00	00	82	6,386
Abr.	01	01	00	00	00	07	318
May.	04	03	00	01	00	63	3,308
Total	36	23	10	03	00	464	!Error de syntax,)

Gravedad de Accidentes por Mes en Zafra 99/00

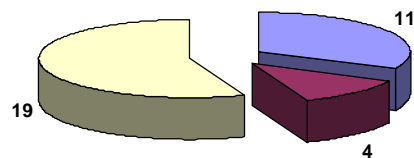


Gerencia de Fabrica Zafra 00/01							
Mes	No de Acc.	Gravedad				Días	Costo C\$
		Leves	Graves	MG	Mortales		
Nov.	02	02	00	00	00	30	2,188
Dic.	08	06	02	00	00	51	2,861
Ene.	04	02	02	00	00	20	1,278
Feb.	14	12	02	00	00	146	10,541
Mar.	02	02	00	00	00	25	2,616
Abr.	04	04	00	00	00	50	4,012
May.	00	00	00	00	00	00	00
Total	34	28	06	00	00	322	23,496

No. de Accidentes por Mes en Zafra 00/01

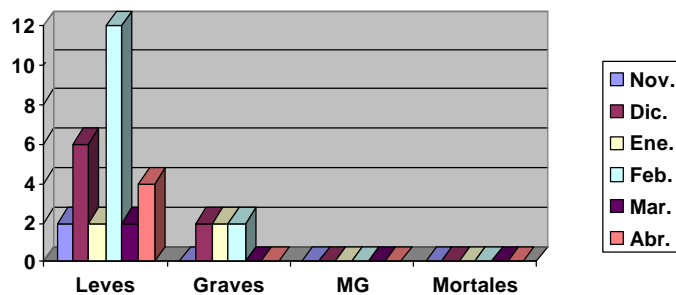


Accidentes por Procesos en
Zafra 00/01



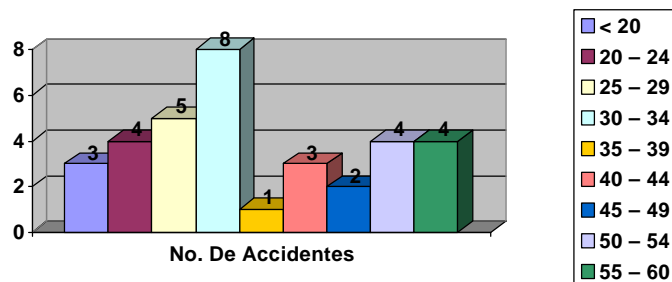
■ Sacarosa ■ Servicios Fábrica ■ Mto. Equipos Industriales

Gravedad de Accidentes por Mes en Zafra 00/01

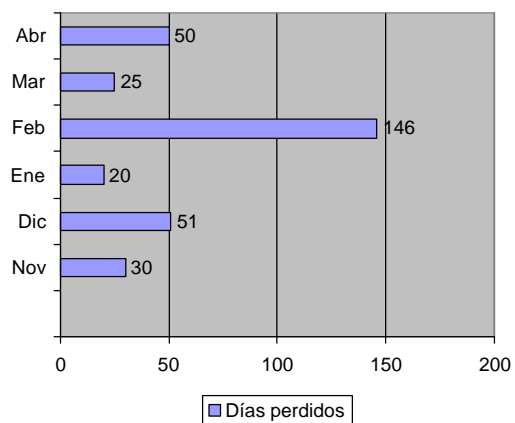


Rango de Edades	No. De Accidentes	Distribución %
< 20	03	8.82
20 – 24	04	11.76
25 – 29	05	14.71
30 – 34	08	23.53
35 – 39	01	2.94
40 – 44	03	8.82
45 – 49	02	5.88
50 – 54	04	11.76
55 – 60	04	11.76
Total	34	100.00

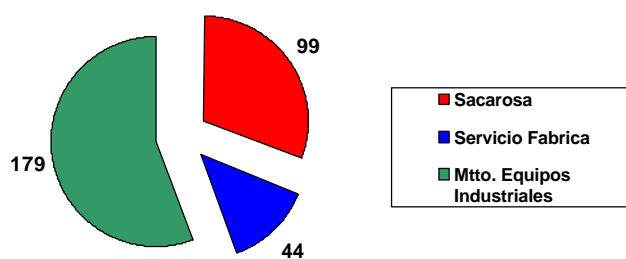
Accidentes Laborales por Rango de Edad
Gerencia de Fabrica. Zafra 00/01



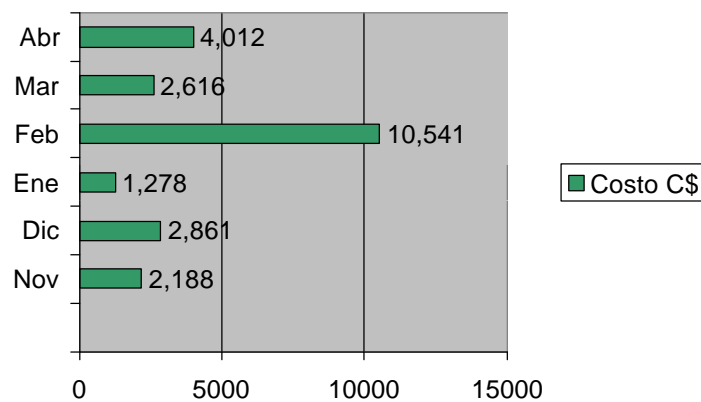
Días perdidos por Mes en Zafra 00/01



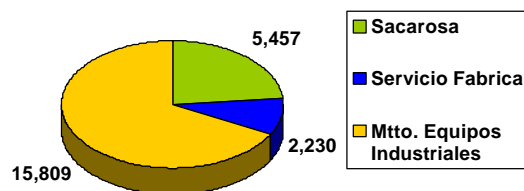
Dias Perdido por Procesos



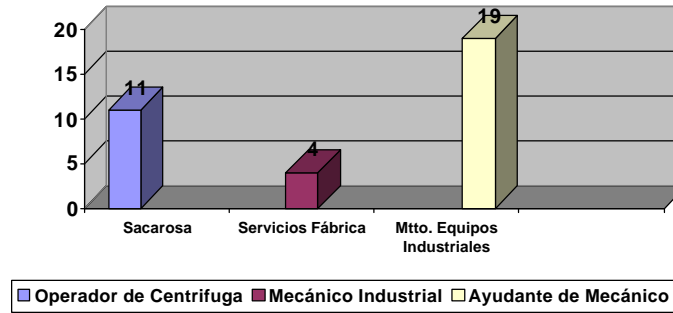
Accidentes Laborales, Costos por Mes Zafra 00/01



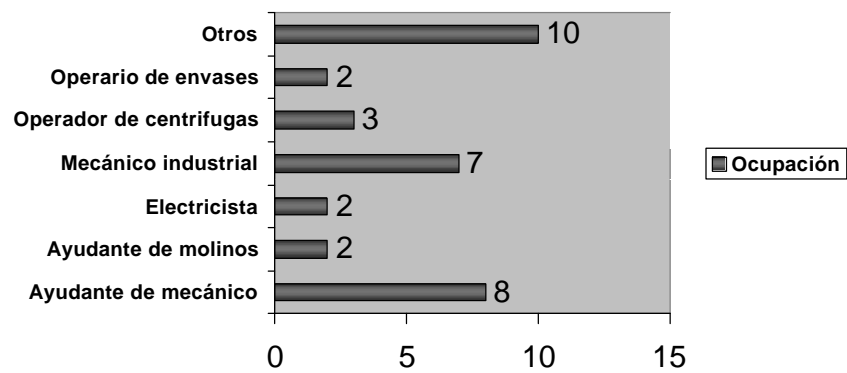
Accidentes Laborales, Costo por Proceso



Accidentes Laborales por Ocupación en Zafra 00/01



Accidentes Laborales por Ocupación Zafra 00/01



LISTA DE CHEQUEO

1. El dpto. de capacitación cuenta con un plan de capacitación en seguridad e higiene?
2. Se capacita inicialmente y sistemáticamente los trabajadores? ¿Cómo?
3. Se realizan chequeos médicos?
4. Se registran los accidentes?
5. Analizar en cada área de la empresa: Iluminación, mtto. A las luminarias cada cuanto tiempo, adecuado nivel de altura pintado de las paredes con colores claros, ruido ventilación.
6. ¿Cómo se encuentran las Instalaciones eléctricas? (áreas)
7. ¿Cómo se encuentran las maquinas conectadas a tierra?
8. Tienen pararrayo?
9. Tienen reglamento organizativo.
10. Tienen reglas de seguridad por parte de trabajo.
11. Todo los equipos, engranajes, poleas correas están resguardados?
12. Tienen al menos un bebedero por cada 50 trabajadores.
13. Se posee realmente medios de seguridad adecuados para la prevención de accidentes y/o enfermedades profesionales.

14. Esta el batey protegido por barandas y rodapié.
15. tiene el operario del batey una caseta segura y cómoda.
16. Los desechos del batey se recogen de forma mecanizada.
17. Los niveladores del batey se encuentran puestas de una forma segura para la caseta del operario del batey.
18. Las escaleras están construidas según el MITRAB de Nicaragua.
19. Tiene los molinos baranda y pasillos seguros?
20. Están las uniones de las mazas de los molinos (couplings) amarradas con cables?
21. Existe una adecuada ventilación (natural o forzada) en los tachos, evaporadores, calentadores, centrífugas, clarificadores cristalizadores, precolación, molinos faltón, fundición?
22. Esta mecanizado el proceso final de envase?
23. Esta mecanizado la carga de sacos a traves de esteras o montacargas?
24. En aquellos lugares que hay riesgo químico usan los trabajadores respiradores con filtro?
25. En las áreas ruidosas se usan orejeras o tapones?

26. En las áreas de cuchillas, maquinas herramientas, soldadura utilizan espejuelos?
27. En las áreas donde se manipulan sustancias químicas (cal y disolventes) usan los obreros los guantes adecuados. Áreas térmicas guantes de amianto en general guantes de cuero.
28. Analizar en que áreas necesitan botas. Ejemplo en el trabajo con la cal y en el agrícola.
29. En que áreas se necesita delantales y casco.
30. Se posee realmente medios de seguridad adecuados para prevenir accidentes y/o enfermedades profesionales.
31. Que enfermedades profesionales pueden presentarse al estar expuestos a las distintas áreas de trabajo.
32. Que mecanismos se utilizan para prevenir y mantener controladas las enfermedades profesionales que se puedan presentar.
33. En que estado se encuentran los medios para transitar en la planta (pasa manos, pisos, roda pie, plataformas de acceso).
34. Se cuenta con un número adecuado de extintores, en buen estado y bien ubicados.
35. Posee un número adecuado de luminaria generales y de emergencia.
36. Se utilizan las luminarias adecuadas para cada área de trabajo (intensidad).

37. Se encuentra el ruido entre lo permisible en cada una de las áreas. Los tapones que se utilizan son los adecuados para la intensidad de ruido que existe en la planta (en cada área).
38. Conque frecuencia se hacen mediciones de ruido y temperatura.
39. Como se controla la necesidad de tapones en la planta y cuando es necesario darles nuevos tapones.
40. Los riesgos que se presentan en cada una de las áreas son por su factor de diseño, factor de operación, factor de mantenimiento.
41. Se cuenta con una señalización adecuada en cada área.
42. Existen señales para describir salidas de emergencia en caso de desastre en la planta.
43. Las bodegas se encuentran bien organizadas para el acceso de las montacargas y cuentan con la debida iluminación y número de extintores necesarios.
44. Todo el personal ya sea de mantenimiento y/o servicios de fabrica cuentan con el número y adecuado equipo de protección personal, y de las herramientas indicadas para los trabajos que realicen.
45. Los laboratorios en fabrica se encuentran debidamente organizados según la peligrosidad de los químicos y sustancias volátiles, poseen todos los medios de seguridad e higiene que debe contar un laboratorio.
46. Las válvulas de vapor y jugo se encuentran en buen estado y cada cuanto se les brinda mantenimiento.

47. Las tuberías de vapor y jugo que van a altas temperaturas se encuentran debidamente cubiertas con material aislante y todas sus uniones debidamente sujetas y reforzadas.

NORMATIVAS DE ILUMINACIÓN DEL MINISTERIO DEL TRABAJO.

1. Iluminación General

- a) Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiadas a las operaciones que se ejecuten..
- b) Siempre que sea posible se empleará la iluminación natural.
- c) Se aumentará la iluminación en máquinas peligrosas, lugares de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de emergencia.
- d) Se deberá graduar la luz en lugares de acceso a zonas de distinta intensidad luminosa.

2. Iluminación Natural

- a) Cuando exista iluminación natural se evitará en los pasillos las sombras que dificulten las operaciones a ejecutar.
- b) La intensidad luminosa en cada zona de trabajo será uniforme evitando los reflejos y deslumbramiento al trabajador.
- c) Se realizará una limpieza periódica y renovación en caso necesario de superficie iluminante para asegurar su constante transparencia.
- d) El área de la superficie iluminantes representará como mínimo un sexto de la superficie del suelo del local.


3. Iluminación Artificial

- a) En zonas de trabajo que carecen de iluminación natural y esta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales, se empleará la iluminación artificial. La distribución de los niveles de iluminación en estos casos, será uniforme.
- b) Cuando la índole del trabajo exija la iluminación intensa en un lugar deseado, se combinará la iluminación general con otra local complementaria, adaptada a la labor que se ejecuta y dispuesta de tal modo que evite deslumbramientos.

- c) La relación entre los valores mínimo y máximo de iluminación medida en lux, nunca será inferior a 0.80 para asegurar la uniformidad de la iluminación de los locales, evitándose contrastes fuertes.

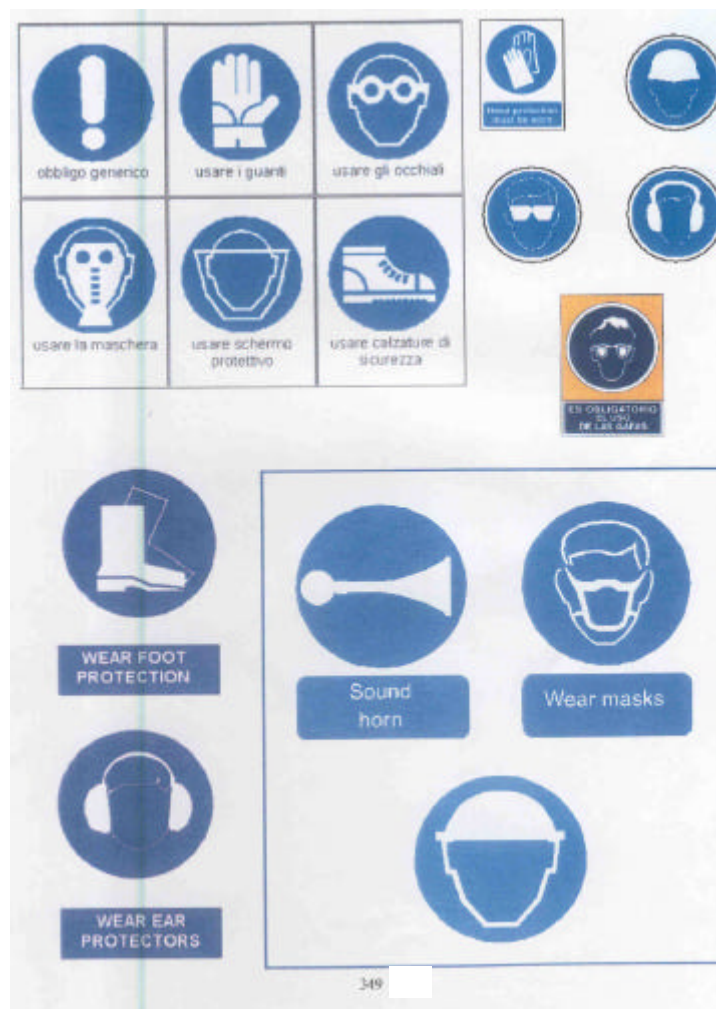
4. Para evitar el deslumbramiento

- a) No se emplearán lámparas desnudas a menos de 5 mts del suelo, exceptuando este requisito a aquellas que en el proceso de fabricación, se les haya incorporado de modo eficaz protección antideslumbrante.
- b) En ángulo formado por una el rayo luminoso procedente de una lámpara descubierta con la horizontal del ojo del trabajador no será inferior a 30 grados.
- c) Se utilizarán para el alumbrado localizando reflectores opacos que oculten completamente al ojo del trabajador la lámpara, cuyo brillo no deberá ocasionar tampoco deslumbramiento por reflexión.
- d) No deberá emplearse fuentes de luz que produzcan oscilaciones en la emisión del flujo luminoso.
- e) En los locales con riesgo de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos será antideflagrante. Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riegos eléctricos, de incendio o de explosión.

 INSS - INSTITUTO NICARAGUENSE DE SEGURIDAD SOCIAL SEGURO DE RIESGOS LABORALES - NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTE DE TRABAJO (NAT)											
a). DECLARACION No.:						b). DIA		MES		AÑO	
1. NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL EMPLEADOR						2. BUC No.					
						No. PATRONAL					
3. INSS											
4. DIRECCION						5. APDO.					
						6. TEL/FAX					
7. CLASE DE NEGOCIO						8. SECTOR ECONOMICO					
						-PRIVADO <input type="checkbox"/> -ENTES AUTONOMOS <input type="checkbox"/>					
						-ESTATAL <input type="checkbox"/> -MIXTO <input type="checkbox"/>					
9. No. DE TRABAJADORES DE LA EMPRESA						10. CODIGO DE LA ACTIV. ECONOMICA					
11. NOMBRE DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO											
1er. APELLIDO				2do. APELLIDO		1er. NOMBRE		2do. NOMBRE		12. No. DE INSS	
13. SEXO		14. EDADES AÑOS		15. ESTADO CIVIL		16. FECHA DE NACIM.		17. PROFESION U OFICIO			
<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F				<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> A				TEMPORAL <input type="checkbox"/> PERMANENTE <input type="checkbox"/>			
18. DIRECCION EXACTA DEL DOMICILIO											
19. HORARIO DE TRAB.		20. TURNO		21. REMUNERACION COTIZABLE RECIBIDA EN EL MES ANTERIOR AL ACCIDENTE C\$.							
... <input type="checkbox"/> AM ... <input type="checkbox"/> PM				Días Pagados:							
22. CLASIF. DEL ACCIDENTE		23. LUGAR		24. SITIO PRECISO		25. FECHA		26. HORA			
ACCIDENTE DE TRAYECTO 1 <input type="checkbox"/>		CIUDAD				DIA		MES		AÑO	
ACCIDENTE DE TRABAJO 2 <input type="checkbox"/>		BARRIO									
		CALLE				D/L/M/W/J/V/S				HORAS TRABAJADAS AL MOMENTO DEL ACCIDENTE:	
		COMUNIDAD				DIA					
		Y OTROS									
27. COMO OCURRIO EL ACCIDENTE				28. TIPO DE ACCIDENTE				29. ATRAPAMIENTO			
				1. GOLPES CON O POR				7. DERRIDO A EXPOSICION			
				2. GOLPES CONTRA				8. SOBRE ESFUERZOS			
				3. CAIDA DISTINTO NIVEL				9. VARSOS Y LOS INDETERMINADOS			
				4. CAIDA AL MISMO NIVEL							
				5. CONTACTO CON							
29. IDENTIFICAR DOS TESTIGOS: NOMBRE COMPLETO				DIRECCION ACTUAL				No. DE BOB O No. DE CORDA			
1. _____											
2. _____											
3. _____											
Para los efectos de las Actos, de la Ley de Seguridad Social y su Reglamento la persona que formula la presente denuncia declara tener conocimiento de las sanciones que estas disposiciones contemplan y se hace responsable de la veracidad e integridad de los hechos denunciados y se encuentra disponible para ampliar la información con respecto a la investigación del accidente.											
NOMBRE COMPLETO DEL EMPLEADOR O REPRESENTANTE LEGAL _____ FIRMA Y SELLO _____											
ORIGINAL : HOSPITAL ACREDITADO											







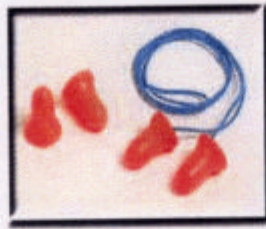








TAPONES AUDITIVOS





MAX

Los tapones auriculares MAX (NRR 33 dB) de espuma preformada se caracterizan por su suave exterior, lo que asegura máxima comodidad para el usuario. La clasificación NRR 33 dB hace de MAX uno de los tapones de más alta clasificación en Estados Unidos. El suave acabado, resistente a la tierra y grasa, ayuda a impedir que materiales extraños penetren la superficie durante el rodado previo a la inserción. Pruebas de atenuación realizadas de acuerdo a las normas ANSI S3 19-1974. Clasificación de reducción de ruidos NRR 33 dB, SNR 34 dB. Color naranja, empacados en bolsas de polivinilo, 200 pares sin cordón por cajita, 100 pares con cordón por cajita.

OREJERAS PELTOR



- Copa auditiva multiposicional para un mejor y más cómodo ajuste.
- Diseño liviano (277 g.)
- Las almohadillas proporcionan un mejor aislamiento al sonido, confort y excelente ajuste.
- Sistemas de bandas deslizables con ajustes de tensión para mayor comodidad.
- La amplia banda acolchonada de la horquilla ofrece un soporte cómodo y consistente para el ajuste de las copas.
- Tasa de reducción de ruido (NRR) de 29 dB.

PROTECCIÓN FACIAL	
 Ref. 434-R Ref. 434-R-AZ Ref. 424-RN Ref. 436	<p>NORMAS E-166, EN-167 Y EN-168</p> <ul style="list-style-type: none">-Ref. 434-R Visor acetato antiempañamiento de 230 x 300 mm.-Ref. 434-R-AZ Igual al anterior con visor azul.-Ref. 424-RN Igual al anterior con visor corto transparente 190 x 270 mm.-Ref. 436 Conjunto de pantalla-casco con visor antiempañamiento 230 x 300 mm.
PROTECCIÓN CABEZA	
 REF. 5-C	<p>CERTIFICADO SEGÚN NORMA EN 397</p> <ul style="list-style-type: none">-De diseño estudiado para mejorar su comodidad en cualquier tipo de trabajo.-Fabricado en P.E. (contra impactos).-Ecológico: material reciclable, a su vez no daña el medio ambiente debido a la ausencia de plomo y cadmio en la pigmentación.-Puede adaptarse como accesorio un barbuquejo cuyos anclajes se liberan al soportar una fuerza de tracción superior a 160 N.-Puede ser utilizado a temperaturas extremas inferiores a -30° y junto a conductores eléctricos de baja tensión.-Colores: blanco, amarillo, azul, rojo, gris y naranja.
 REF. 5-C DIMERIO	<ul style="list-style-type: none">-Igual al 5-C pero equipado con portalámparas tipo standard y fijador para el cable de alimentación.-Colores: blanco, amarillo, azul, rojo, gris y naranja.
 REF. 3M-CASCO REF. 3M-1460 CASCO con orejeras	<ul style="list-style-type: none">-Cumple la Norma EN-397 y los requisitos voluntarios adicionales especificados en dicha Norma.-Casco con orejeras 3M-1450 Norma EN-352.3

	<p>Ref. 405 Pantalla electrónica fabricada en poliamida con F. V. (fibra de vidrio de 1,5 mm. grueso). Conjunto filtrante de cristal líquido transparente, oscureciéndose al producirse luz de arco con una equivalencia al tono 10 y 11. Regulable a voluntad.</p>	
<p>Ref. 402-U Conjuntos enganche rápido de pantallas 407-R y casco 6C. Certificada EN-175</p>		
<p>Ref. 402-UA Conjuntos enganche rápido de pantallas 407-UA y casco 6-C.</p>		
		
<p>Ref. 418-U Certificado EN-175 Fibra vulcanizada indeformable.</p>	<p>Ref. 419 Certificado EN-175 Poliéster reforzado con fibrado de vidrio.</p>	<p>FILTROS PARA PANTALLAS DE SOLDADURA EN TONOS DEL 2 AL 14 Medidas 110 x 55 mm.</p>
		
		<p>CUBRE FILTROS PARA PANTALLAS SOLDADURA EN VIDRIO TRANSPARENTE. Medidas 110 x 55 mm.</p>
		
		<p>CUBRE FILTROS PARA PANTALLAS SOLDADURA EN POLICARBONATO TRANSPARENTE. Medidas 110 x 55 mm.</p>
	<p>Ref. 407 - R Ref. 407-UA Certificado EN-175 Fibra vulcanizada indeformable. Protege el cuello.</p>	



Sofisticado arnés para la cabeza con trinquete de precisión de ajuste a medida para una adaptación más cómoda. Los impactos se reducen mediante una pantalla en suspensión. Su corona termoplástica ofrece una gran resistencia a los impactos en una amplia gama de temperaturas.

NORMA EN-166



Para asegurar que vuestras gafas de protección se usen y mantengan en óptima condición, tenemos varios accesorios útiles, incluyendo estuches y equipos de limpieza para lentes.






De moderno estilo aviador en cuatro colores, es ligera y de cómodo uso. Su parte frontal de resistente material de nylon, y sus oculares cubiertos de policarbonato Duralite, de alta protección anti-impacto, proporcionan una alta resistencia anti-ralladuras. Se presentan en dos calibres (54 mm. y 58 mm.), con ocular incoloro o gris (2 mm. de espesor o en policarbonato IR de tres tonalidades (3 mm. de espesor).

NORMA EN-166



La Aerolite es la gafa más ligera de la gama de protección ocular de Cabot Safety. Está disponible en dos colores. La montura de nylon de alta resistencia y los oculares de policarbonato Duralite ofrecen una alta protección. El puente universal permite una fácil fijación mientras que la ranura de fijación del ocular evita que la lente pase a través de la montura.

NORMA EN-166

	<p>Las gafas de protección Nassau ofrecen una combinación perfecta de resistencia y comodidad disponibles en una amplia gama de colores únicos o de imitación a mármol. La montura de nylon es ligera y resistente y la lente envolvente con protección lateral integral ofrece un amplio campo de visión.</p>
<p>NORMA EN-1 66</p>	
<hr/>	
	<p>Montura de estilo aviador con oculares planos y de prescripción (graduados) en policarbonato Duralite y con protectores laterales opcionales, proporcionan máxima protección. Las patillas son flexibles. Existen diferentes tamaños de puente. Las almohadillas optativas para la nariz dan máximo confort.</p>
<p>NORMA EN-166</p>	
<hr/>	
	<p>Popular diseño de oculares aviador con montura de color negro o dorado, disponibles en dos tamaños. Su puente ajustable y patillas flexibles aseguran un uso cómodo.</p>
<p>NORMA EN-166</p>	



**FANS:
COMMERCIAL &
INDUSTRIAL**

CORROSION RESISTANT SHUTTER FANS AND HAZARDOUS LOCATION EXHAUST FANS

CORROSION RESISTANT SHUTTER FANS

- Industrial grade fans designed for use in corrosive atmospheres found in chemical plants, manufacturing facilities, poultry operations, and swine confinement operations.
- Fiberglass shutter and fiberglass reinforced polypropylene fan blades resist fumes from ammonia, carbon dioxide, and hydrogen sulfide.
- Stainless steel pivots and fan hardware.
- Epoxy coated wire guards comply with OSHA regulations.
- 115V, totally enclosed, epoxy coated motors (not speed controllable).
- Air deliveries based on AMCA test codes.
- Shipped completely assembled and ready to install.

Corrosion resistant shutter fans can handle many applications containing non-explosive or low-hazardous concentrations of acetic acid, ammonia, carbon tetrachloride, detergent, dimethyl formamide, hydrochloric acid, methylene chloride, mineral oil, nitric acid, phosphoric acid, sodium chloride, sodium hydroxide, and sulfuric acid. Not designed for laboratory hood exhausts. Not speed controllable.



Building Complete with OSHA Requirements



No. 5C529

Replacement Parts Available
1-800-323-0630



Blade Dia (in)	A	B	C	D
12	8 1/2	8 1/2	2 1/2	18
14	10 1/2	10 1/2	2 1/2	20
16	12 1/2	12 1/2	2 1/2	22
18	14 1/2	14 1/2	2 1/2	24
20	16 1/2	16 1/2	2 1/2	26
22	18 1/2	18 1/2	2 1/2	28

HAZARDOUS LOCATION EXHAUST FANS



No. 4C359

- For heavy duty ventilation of atmospheres containing flammable or explosive vapors, gases, or dusts (per NEC 500).
- Motors are 115 VAC, 60 HZ (4C371 & 4C772: 115/230 VAC, single-phase 1, group C and class II, groups E, F, & G applications).
- Spark resistant cast aluminum fan blades.
- Fans have a heavy steel circular frame with ample mounting holes & a fixed position motor base attached to rigid tubular supports.
- Air deliveries are based on AMCA test standards for exhaust systems.
- All units have 4-blade propellers except 4C772: 6-blade.
- Note: Consult local ventilation or fire inspector for local code requirements.
- Note: Units are not for use where motor or blades will accumulate point residue.
- Note: OSHA complying guards are strongly recommended when fan blades are exposed and within reach of Personnel.

Blade Dia (in)	1/2" SP	3/4" SP	1" SP	1 1/4" SP	1 1/2" SP	1 3/4" SP	2" SP	2 1/4" SP	2 1/2" SP	2 3/4" SP	3" SP	3 1/4" SP	3 1/2" SP	3 3/4" SP	4" SP
12	800	840	880	920	960	1000	1040	1080	1120	1160	1200	1240	1280	1320	1360
14	1000	1040	1080	1120	1160	1200	1240	1280	1320	1360	1400	1440	1480	1520	1560
16	1200	1240	1280	1320	1360	1400	1440	1480	1520	1560	1600	1640	1680	1720	1760
18	1400	1440	1480	1520	1560	1600	1640	1680	1720	1760	1800	1840	1880	1920	1960
20	1600	1640	1680	1720	1760	1800	1840	1880	1920	1960	2000	2040	2080	2120	2160
22	1800	1840	1880	1920	1960	2000	2040	2080	2120	2160	2200	2240	2280	2320	2360
24	2000	2040	2080	2120	2160	2200	2240	2280	2320	2360	2400	2440	2480	2520	2560
26	2200	2240	2280	2320	2360	2400	2440	2480	2520	2560	2600	2640	2680	2720	2760
28	2400	2440	2480	2520	2560	2600	2640	2680	2720	2760	2800	2840	2880	2920	2960
30	2600	2640	2680	2720	2760	2800	2840	2880	2920	2960	3000	3040	3080	3120	3160
32	2800	2840	2880	2920	2960	3000	3040	3080	3120	3160	3200	3240	3280	3320	3360
34	3000	3040	3080	3120	3160	3200	3240	3280	3320	3360	3400	3440	3480	3520	3560
36	3200	3240	3280	3320	3360	3400	3440	3480	3520	3560	3600	3640	3680	3720	3760
38	3400	3440	3480	3520	3560	3600	3640	3680	3720	3760	3800	3840	3880	3920	3960
40	3600	3640	3680	3720	3760	3800	3840	3880	3920	3960	4000	4040	4080	4120	4160
42	3800	3840	3880	3920	3960	4000	4040	4080	4120	4160	4200	4240	4280	4320	4360
44	4000	4040	4080	4120	4160	4200	4240	4280	4320	4360	4400	4440	4480	4520	4560
46	4200	4240	4280	4320	4360	4400	4440	4480	4520	4560	4600	4640	4680	4720	4760
48	4400	4440	4480	4520	4560	4600	4640	4680	4720	4760	4800	4840	4880	4920	4960
50	4600	4640	4680	4720	4760	4800	4840	4880	4920	4960	5000	5040	5080	5120	5160
52	4800	4840	4880	4920	4960	5000	5040	5080	5120	5160	5200	5240	5280	5320	5360
54	5000	5040	5080	5120	5160	5200	5240	5280	5320	5360	5400	5440	5480	5520	5560
56	5200	5240	5280	5320	5360	5400	5440	5480	5520	5560	5600	5640	5680	5720	5760
58	5400	5440	5480	5520	5560	5600	5640	5680	5720	5760	5800	5840	5880	5920	5960
60	5600	5640	5680	5720	5760	5800	5840	5880	5920	5960	6000	6040	6080	6120	6160
62	5800	5840	5880	5920	5960	6000	6040	6080	6120	6160	6200	6240	6280	6320	6360
64	6000	6040	6080	6120	6160	6200	6240	6280	6320	6360	6400	6440	6480	6520	6560
66	6200	6240	6280	6320	6360	6400	6440	6480	6520	6560	6600	6640	6680	6720	6760
68	6400	6440	6480	6520	6560	6600	6640	6680	6720	6760	6800	6840	6880	6920	6960
70	6600	6640	6680	6720	6760	6800	6840	6880	6920	6960	7000	7040	7080	7120	7160
72	6800	6840	6880	6920	6960	7000	7040	7080	7120	7160	7200	7240	7280	7320	7360
74	7000	7040	7080	7120	7160	7200	7240	7280	7320	7360	7400	7440	7480	7520	7560
76	7200	7240	7280	7320	7360	7400	7440	7480	7520	7560	7600	7640	7680	7720	7760
78	7400	7440	7480	7520	7560	7600	7640	7680	7720	7760	7800	7840	7880	7920	7960
80	7600	7640	7680	7720	7760	7800	7840	7880	7920	7960	8000	8040	8080	8120	8160
82	7800	7840	7880	7920	7960	8000	8040	8080	8120	8160	8200	8240	8280	8320	8360
84	8000	8040	8080	8120	8160	8200	8240	8280	8320	8360	8400	8440	8480	8520	8560
86	8200	8240	8280	8320	8360	8400	8440	8480	8520	8560	8600	8640	8680	8720	8760
88	8400	8440	8480	8520	8560	8600	8640	8680	8720	8760	8800	8840	8880	8920	8960
90	8600	8640	8680	8720	8760	8800	8840	8880	8920	8960	9000	9040	9080	9120	9160
92	8800	8840	8880	8920	8960	9000	9040	9080	9120	9160	9200	9240	9280	9320	9360
94	9000	9040	9080	9120	9160	9200	9240	9280	9320	9360	9400	9440	9480	9520	9560
96	9200	9240	9280	9320	9360	9400	9440	9480	9520	9560	9600	9640	9680	9720	9760
98	9400	9440	9480	9520	9560	9600	9640	9680	9720	9760	9800	9840	9880	9920	9960
100	9600	9640	9680	9720	9760	9800	9840	9880	9920	9960	10000	10040	10080	10120	10160

(*) Data at 115/230 VAC (V) Electrically ground all components to the fan system.

CONDUIT BOX for HAZARDOUS LOCATION FAN MOTORS

For use on Dayton brand hazardous location fan motors above. Has hole for self-tapping mounting screw. Easily installed.

No. 40788, Reg. wt. 2.8 lbs. List.....\$31.00
Each.....229.96

3596 GRAINGER

However, wherever you need to move air, we have the fans to do it.

**PLAN DE CAPACITACIÓN DE HIGIENE Y SEGURIDAD
DEL TRABAJO.
GERENCIA DE FABRICA.**

No.	Proceso	Temas	Fecha	Proveedor
1	Sacarosa *Extracción de jugo. *Tratamiento de jugo. *Producción de azúcar.	*Importancia del uso de equipos de protección personal. *Uso de herramientas de trabajo. *Manipulación segura de sustancias químicas. *Uso seguro de mangueras de agua caliente.	Del 23 al 27 de Julio 2001.	Sub-proceso de HST.
2	Servicios de Fabrica *Generación de vapor. *Generación eléctrica. *Agua. *Aire. *Control de polución.	*Higiene industrial en los lugares de trabajo. *Prevención de riesgos eléctricos. *Normas de seguridad en operaciones de calderas. *Importancia del uso de equipos de protección personal. *Uso de herramientas de trabajo. *Uso seguro de pasillos y escaleras de servicio.	Del 30 de Julio al 03 de Agosto 2001.	Sub-proceso de HST.
3	Mantenimiento de equipos industriales.	*Disposiciones básicas de seguridad en equipos eléctricos e instalaciones eléctricas. *Normas de seguridad en transporte y manejo de materiales. *Equipos de protección personal. *Técnicas de primeros auxilios. *Uso seguro de escaleras y pasillos. *Procedimientos de trabajo seguro en alturas.	Del 13 al 17 de Agosto 2001.	Sub-proceso de HST.
4	Personal de supervisión, asistentes y capataces.	*Explicación de compendio de normas de HST. *Técnicas de Seguridad.	Del 27 al 31 de Agosto 2001.	Sub-proceso de HST.

BIBLIOGRAFIA

Aguirre, Eduardo. Manual de Seguridad e Higiene para Empresas Comerciales, Industriales y de Servicios, Editorial Trillas.

Avila, José. 1969, La lucha contra el polvo en la industria, 1ra ed. Editorial Cedel. España, 111pp.

Blake, Roland. 1970, Seguridad Industrial, 1ra ed. Editorial Diana, México, 479pp.

Denton, Keith. 1988, Seguridad Industrial, Administración y métodos, 2ª ed. Mc Graw Hill, México, 342pp.

García, Roberto, Seguridad e Higiene Industrial.

García Rodríguez, Reina, 1993, Español Básico, 2ª ed. Editorial Vanguardia, Managua, 472pp.

Grimaldi-Simonds, La Seguridad Industrial, Editorial Alfa-Omega.

Hernández Sampieri, Roberto, 1998, Metodología de la Investigación, 2ª ed. Mc Graw Hill, México.

Instituto Nacional de Seguridad Social, 1967, Diagnostico, Control y Tratamiento de las Enfermedades Profesionales, 1ª ed. Editorial LACAYO, Managua.

Jananai, Camilo Abraham, Manual de Seguridad e Higiene Industrial, Editorial Limusa.